

Katedra: Katedra geografie
Studijní program: Geografie
Studijní obor: Aplikovaná geografie

ELEKTRONICKÝ ATLAS
HOSPODÁŘSKÉHO ROZVOJE
LIBERECKÉHO KRAJE
ELECTRONIC ATLAS OF ECONOMIC
DEVELOPMENT OF LIBERECKY KRAJ
REGION

Bakalářská práce: 12–FP–KGE–051

Autor:
Gabriela PEKÁRKOVÁ

Podpis:

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
63	0	30	1	37	4

V Liberci dne: 6.8.2012

Čestné prohlášení

Název práce: Elektronický atlas hospodářského rozvoje
Libereckého kraje
Jméno a příjmení autora: Gabriela Pekárková
Osobní číslo: P09000762

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má bakalářská práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložila elektronickou verzi mé bakalářské práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedla jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 6.8.2012

Gabriela Pekárková

Děkuji všem.

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou elektronických atlasů. Cílem je návrh elektronického atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje obsahující vybrané ukazatele hospodářského pilíře územně analytických podkladů, který bude založen na platformě ArcGIS Serveru. Navrhovaný elektronický atlas využívá výhod elektronických map, interaktivity a dynamiky, a zároveň se snaží minimalizovat jejich nevýhody, jakými jsou nároky na hardwarovou výbavu - orientace pouze na určitá zařízení či požadavky na znalosti uživatelů.

Annotation

This bachelor thesis deals with the topic of electronic atlases. The main aim of this work is to introduce a conception of Electronic Atlas of economic development of Liberecký kraj Region, contains the selected indicators of economic development, based on a ArcGIS Server platform. The proposed electronic atlas takes advantages of electronic maps, interactivity and dynamics also it's trying to minimize their disadvantages, such as demands on the hardware equipment - orientation only on specific devices, or the knowledge requirements of users.

Klíčová slova: Elektronický atlas, ArcGIS Server, Webová kartografie, UX Design, Responsive design, JavaScript

Keywords: Electronic Atlas, ArcGIS Server, Web cartography, UX Design, Responsive design, JavaScript

Obsah

1.	Úvod	11
2.	Rešerše	12
3.	Elektronické mapy a atlasy	13
3.1.	Pojem	13
3.2.	Klasifikace elektronických map	13
3.3.	Webový GIS	14
3.3.1.	Vývoj technologie webového GISu	14
3.3.2.	Architektura webového GISu	15
3.4.	Výhody a nevýhody internetových map a atlasů	16
4.	UX design	18
4.1.	Definice pojmu User experience design (UX Design)	18
4.2.	Principy UX designu	21
4.3.	Nástroje UX designu	23
4.4.	User experience design ve webové kartografii	24
5.	Responsive Web Design	26
5.1.	Pilíře Responsive designu	26
5.2.	Nástroje Responsive Web Designu	27
5.3.	Využití Responsive designu ve webové kartografii	30
6.	Proces tvorby webového atlasu z atlasu tištěného	32
6.1.	Činnosti předcházející návrhu atlasu	34
6.2.	Návrh webového atlasu	36
6.3.	Upřesnění řešení atlasu	39
6.4.	Realizace atlasu	41
6.5.	Testování použitelnosti a finální publikace atlasu	43
7.	Návrh elektronického atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje	44
7.1.	Uživatelský výzkum	44
7.1.1.	Vytvoření skupin uživatelů	44
7.1.2.	Persony	45
7.1.3.	Seznam požadavků na atlas	46
7.2.	Návrh struktury atlasu	47

7.2.1.	Mapa webu.....	47
7.3.	Návrh uživatelského rozhraní.....	48
7.3.1.	Wireframe	48
8.	Realizace elektronického atlasu.....	51
8.1.	Použité programové prostředky.....	51
8.2.	Výběr technologického řešení.....	51
8.3.	Optimalizace mapových výstupů.....	52
8.4.	Publikace mapových výstupů	52
8.4.1.	ArcGIS Server	53
8.4.2.	ArcGIS online	53
8.5.	Webová stránka atlasu	54
8.5.1.	Responsivní design a CSS.....	54
8.5.2.	JavaScript API.....	55
8.6.	ESRI Thematic Atlas	55
9.	Závěr.....	56
10.	Seznam použité literatury.....	57
11.	Seznam příloh.....	59
12.	Přílohy.....	60
12.1.	Site map webové aplikace atlasu hospodářského rozvoje.....	60
12.2.	Site map stránky čtvrté úrovně – prohlížení atlasu.....	61
12.3.	Wireframe webové stránky atlasu – prohlížení.....	62
12.4.	Homepage webového atlasu hospodářského rozvoje.....	63

Seznam použitých zkratk:

API – aplikační programové rozhraní

CSS – kaskádové styly

GIS – geografické informační systémy

HTML – značkovací jazyk pro hypertext

HTML5 – specifikace jazyka HTML

HTTP – internetový protokol pro výměnu hypertextových dokumentů

ISO – mezinárodní organizace zabývající se tvorbou norem

OGC – mezinárodní standardizační organizace

RIA – bohaté webové aplikace

SEO – optimalizace pro vyhledávače

SHP – ESRI shapefile, formát geoprostorových dat

URL – jednoznačné určení zdroje, označení adresy webových stránek

UX – user experience

UXD – user experience design

WFS – standard pro sdílení vektorových dat

WMS – webová mapová služba

XML – rozšiřitelný značkovací jazyk

1. Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou procesu tvorby webových atlasů. Hlavním cílem je navrhnutí koncepce elektronického atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje a jeho následná realizace. Předlohou pro tento atlas je tištěný atlas ekonomických ukazatelů (Žižka et al. 2012). Vzhledem k ovlivnění elektronických atlasů vývojem informačních technologií jsou zde diskutovány nové přístupy k řešení návrhu webových produktů, v tomto případě webového atlasu, jakými jsou UX design a Responsive design.

Díky povaze jednotlivých kapitol lze práci rozdělit na tři části. První částí je úvod do problematiky elektronických a webových atlasů.

Druhá část se zabývá návrhem procesu tvorby webového atlasu. Nejdříve jsou zde vysvětleny přístupy k navrhování webových stránek a aplikací, které jsou při návrhu využity, a následně je zpracováno schéma procesu návrhu webového atlasu z atlasu tištěného, kde jsou rozebrány jednotlivé kroky.

Třetí část práce se věnuje návrhu a realizaci atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje. Návrh atlasu přímo využívá poznatků z předchozích kapitol. Na závěr je objasněno, jakým způsobem byla řešena realizace atlasu.

2. Rešerše

Nejkomplexněji se tvorbou elektronických atlasů zabývá ve své disertační práci s názvem Návrh koncepce a obsahu elektronického atlasu Libereckého kraje Šmída (2007), který jako jediný z českých autorů řeší problematiku procesu návrhu elektronického atlasu. Dalším českým autorem, který se elektronickým mapám věnuje je Voženílek (2005) v knize Cartography for GIS. Tato kniha je zaměřena na vizualizaci geodat a mapovou komunikaci, ovšem jsou zde diskutovány i aspekty tvorby webového atlasu a návrhu uživatelského rozhraní webových map. Důležitost práce s budoucími uživateli elektronických atlasů popisuje van Elzakker (2001), který se uživatele snaží definovat pomocí statistik. Je třeba vzít v potaz rok vydání této knihy, neboť data již nejsou aktuální a je třeba k nim přistupovat spíše jako k historii.

Webové atlasy jsou součástí distribuovaných GIS služeb. Význam webu a webových služeb připomínají Fu a Sun (2011) ve své knize Web GIS: principles and application, kde popisují principy publikování webových map a atlasů, jejich technické a technologické řešení, diskutován je vývoj distribuovaného GISu a jeho architektura. Web GIS je zdrojem velmi aktuálních informací o možnostech, neboť popisuje nové technologie, mezi které patří ArcGIS Server, REST služby, JavaScript API, Flex API a ArcGIS Mobile. Tato kniha je velmi ovlivněna svým vydavatelstvím, kterým je ESRI Press a často jsou zde technologie demonstrovány na jejich produktech.

Při navrhování atlasu je využito principů metody user experience design, který má za úkol zkvalitnit zážitek uživatele při interakci s produktem a jeho designem. Základní příručkou UX designéra je A project guide to UX Design (Unger, Chandler 2009), kde je UXD rozebrán od jeho začátků a několik kapitol je věnováno jeho principům a nástrojům. Principy UXD však nejlépe zhodnocuje Johnson (2007), který se je snaží definovat co možná nejobecněji. Vztah UX a webové kartografie je nastíněn v již zmíněné knize Web GIS, kde je popsáno využití jeho nástrojů při návrhu mapových aplikací.

3. Elektronické mapy a atlasy

Rychlý vývoj informačních technologií dal pojmu atlas nový rozměr. Tyto technologie se běžně stávají způsobem jak distribuovat atlasy a jiná kartografická díla. Elektronické atlasy jsou poměrně novou formou kartografické prezentace a přinášejí řadu výhod nad papírovými atlasy. Tato kapitola je stručným přehledem historie těchto atlasů, jejich klasifikace a jsou zde zároveň diskutovány výhody a nevýhody spjaté s jejich používáním.

3.1. Pojem

Pojem elektronický atlas není přesně vymezen a jeho vhodné definování se tak stává problematické. Nejjednodušeji je elektronický atlas definován Katedrou geodézie a fotogrammetrie v Polské Vratislavi (2010), která jej definuje takto: „*Elektronický atlas je atlas v elektronické formě.*“. Tato definice se však vůbec nezaobírá vlastnostmi atlasu jako kartografického díla a vlastnostmi, které elektronický atlas určují. Podstatně přesněji mluví o elektronickém atlasu Koop (1993): „*..je to systematický a koherentní soubor geodat v digitální formě, reprezentující určité území a týkající se jednoho či více témat. Tento atlas obsahuje nástroje pro navigaci, vyhledávání informací a prezentaci dat.*“. Jednu z nejpřesnějších dostupných definic nabízí práce Šmídy (2007), kde se o elektronickém atlasu mluví jako o systematicky uspořádaných souborech topografických a tematických vrstev tvořících mapy zpracované podle jednotného třídícího systému a určených pro publikování v digitálním formátu prostřednictvím informační technologie.

3.2. Klasifikace elektronických map

Elektronické mapy a atlasy jsou děleny dle několika kritérií, kterými jsou technické řešení (médiu použité pro distribuci), míra interakce, dynamiky a míra využívání funkcí geoinformačních systémů.

Nejjednodušeji lze webové mapy rozdělit do dvou základních skupin na mapy statické a mapy dynamické. Dále lze obě skupiny rozdělit na mapy interaktivní a na mapy, které lze pouze prohlížet – „view only“ (Kraak 2001). Statické mapy mají pouze jeden, základní obsah a při přibližování/oddalování se nemění. Pokud je mapa dynamická, její obsah a stupeň generalizace je při využití „zoomu“ průběžně měněn. Na rozdíl od „view only“ map umožňují uživateli interaktivní mapy získávat další informace o obsahu nebo mapa obsahuje interaktivní komponenty (Kozáková 2005).

Dnes již statických map ubývá a naopak je žádaný dynamický, interaktivní obsah, který je uživateli vítanější, neboť umožňuje jejich zapojení do práce s mapovým obsahem.

V multimediální učebnici kartografie a geoinformatiky (Kaplan et al. 2006) jsou interaktivní mapy děleny z hlediska použití prostředku pro výměnu informací na mapy internetové, intranetové, místní a hybridní. Z hlediska použitých multimédií jsou děleny na textové, obrázkové, animační, zvukové a kombinované.

3.3. Webový GIS

Webový GIS je typ distribuovaného informačního systému, který umožňuje sdílení a správu digitálních map. Nejjednodušší forma webového GISu by měla obsahovat server a klienta, kde serverem je webový aplikační server (web GIS server) a klientem může být prohlížeč či desktopová nebo mobilní aplikace. Webový GIS je často spojován pouze s webovými prohlížeči, avšak je to geoinformační systém, který využívá webovou technologii pro komunikaci mezi komponenty (Fu, Sun 2011).

3.3.1. Vývoj technologie webového GISu

Webové mapy existují v podstatě od počátku World Wide Web a jsou jedny z nejdůležitějších a nejpoužívanějších aplikací na internetu (Plewe 2010). První služba poskytující webové GIS byla představena v roce 1993 společností Xerox PARC. Jednalo se o již nyní neexistující Xerox PARC Map Viewer, který umožňoval zobrazení mapového obsahu pomocí dotazu v URL adrese (Xerox 1997). V roce 1995 byl uveden GRASSLinks,

který umožňoval zobrazení všech grass datasetů, využívat zoomu a získávat z mapy informace o jejím obsahu. O rok později byla spuštěna první komerční služba MapQuest.com, která změnila způsob, jakým lidé získávají mapy a stala se tak stejně oblíbenou jako dnešní google mapy. Plewe (1997) toto období nazývá 1. generací ve vývoji webových map.

Další etapa vývoje webových map přišla s nástupem Web 2.0, který do webové kartografie přinesl dynamické HTML stránky, Javu a další nástroje pro vývoj interaktivních stránek. Tento vývoj přinutil společnosti vyvíjející GIS software rozvíjet serverově založené služby (např. ArcIMS a Intergraph GeoMedia Web Map). Tato generace trpí dvěma zásadními nedostatky – náročností na hardware a složité uživatelské rozhraní. Zlepšení výkonu nabídla v roce 2005 technologie Ajax (asynchronní JavaScript a XML). Ajax umožnil vývojářům vytvářet webové aplikace, které svou reakční dobou připomínali desktopové verze místo v té době běžného „klikni a čekej“ (Garrett 2005).

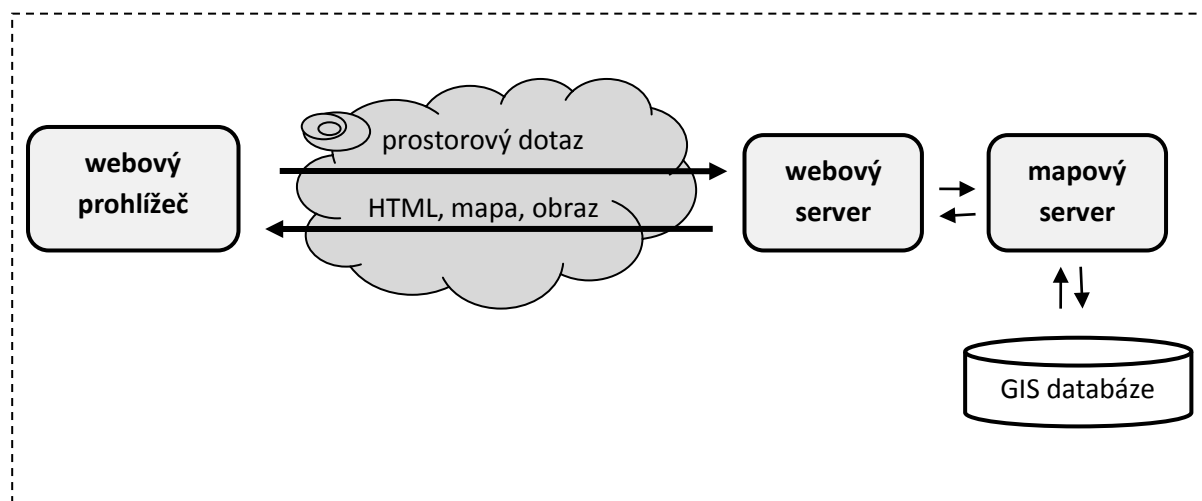
Za třetí generaci je označována éra „mash-up“ aplikací, která byla odstartována krátce po spuštění Google map, kdy došlo k nepovolené extrakci mapy z mateřské aplikace a vložení do jiné aplikace. Google na tuto skutečnost zareagoval pružně spuštěním vlastního mapového API a povolil tak využívání svých map třetím stranám (Detwiler, J. 2009).

3.3.2. Architektura webového GISu

Architektura webového geoinformačního systému je založena na principu klient-server ve třívrstevném systému. Na straně serveru se skládá z webového serveru, webového GIS serveru a databáze (Fu, Sun 2011). Server má vlastní URL adresu a umožňuje tak skrze HTTP protokol přijímat požadavky z klienta. Po provedení požadované GIS operace odesílá server odpověď zpět, viz obr. 1.

Vývoj objektově orientovaného programová umožnil vznik takzvaných tenkých klientů, kde není zatěžován uživatelským počítačem, a početní výkony probíhají na straně serveru. V klientském počítači dochází pouze k zobrazení výsledků dotazu. Hlavní výhodou je absence nutnosti instalace jakéhokoli software (krom webového prohlížeče), naopak slabou stránkou tenkých klientů jsou limity, které vytváří prostředí HTML. Při

využívání tlustého klienta jsou ze serveru přijímána pouze surová data a veškeré zpracování a výpočty probíhají v klientském počítači. K tlustým klientům patří různé desktopové aplikace a uživatel není vázán prostředky HTML, JavaScriptu a dalších plug-inů (Alesheikh, Helali 2003).



Obr. 1: Schéma typické architektury webového GISu (zdroj: Alesheikh, Helali 2003, vlastní úprava)

V posledních letech se velmi rozvíjejí webové technologie a narůstají tak funkční možnosti tenkých klientů, které je možné více a více zatěžovat. Trendem v oblasti webového GISu je rozdělení zátěže do více serverů, které má za následek snížení reakční doby. GIS databáze bývá uložena na jednom serveru, podkladové mapy na jiném a dozovací a analytické funkce na dalším severu. V momentě vyslání dotazu, není zpracováván postupně, ale jeho dílčí části jsou rozděleny mezi servery a jsou zpracovány najednou (Fu, Sun 2011).

3.4. Výhody a nevýhody internetových map a atlasů

Rychlý vývoj informačních technologií umožňuje rozvoj použitelnosti internetových a obecně elektronických map. Počet jejich nevýhod je neustále snižován, avšak problémy spojené s charakterem těchto map přetrvávají. Tímto tématem se zabývají například Čerba

(2011), Šmída (2007), Voženílek (2007) nebo Elzaker (2001). S přihlédnutím k těmto autorům lze výhody a nevýhody internetových map shrnout do následujících bodů:

Výhody:

- možnost aktualizace dat a jejich snadná údržba
- není využíváno místo na pevném disku (vyjma ukládání cache)
- možnost integrovat multimédia
- kombinování dat z různých zdrojů (mash-up)
- nízké riziko zneužití dat
- možnost provádění GIS analýz bez nutnosti instalace softwaru
- interakce s uživatelem, možnost měnit obsah

Nevýhody

- nutnost připojení do sítě internet
- dostupnost dat závislá na provozu vzdáleného serveru
- nutnost vlastnit potřebný hardware
- kartografická kvalita map
- komplikovaná manipulace s mapou
- vizuální kvalita obsahu závislá na zobrazovacím zařízení

4. UX design

Při návrhu struktury a koncepce Elektronického atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje jsou využity principy pro-uživatelského návrhu nazývaného UX Design (design uživatelského prožitku). S využitím jeho metod a principů lze dosáhnout návrhu, který bude plnit uživatelské očekávání a zároveň je i překoná.

„Design je vtipné slovo. Někteří lidé si myslí, že design je pouze o tom, jak produkt vypadá. Ale jakmile se potopíte hlouběji, je to hlavně o tom, jak věc funguje. Pro dobrý návrh, se do toho musíte dostat. Musíte opravdu porozumět o čem to celé je.“ (Jobs 2008)

Slovo design je často mylně spojováno pouze se vzhledem produktu, ale mnohé, návrhem se zabývající, disciplíny (interaction design, user-centered design), mezi které se řadí i user experience design (UX Design), se starají zejména o funkční stránkou věci. User experience je multidisciplinární přístup, jenž si klade za cíl návrh produktu a souvisejících služeb (webu, výrobku, aplikace) tak, aby byl dosažený maximální prožitek na straně zákazníka či uživatele. Oproti designu uživatelského rozhraní (UI design) je UXD mnohdy pouze koncepční a jeho výstupy nemusejí být hmatatelné (koncepční modely, diagramy).

4.1. Definice pojmu User experience design (UX Design)

Pojem user experience je do češtiny nejčastěji překládán jako uživatelský prožitek (např. Kopta, Válka), avšak tento pojem je tak široký, že vhodný český ekvivalent neexistuje, neboť dobré UX neznamena pouze uživateli pocity při a po používání produktu, ale také před samotným užíváním. Dalším překladem, který se objevuje je uživatelská přívětivost (Doc Soup 2011). Tento překlad je zcela nevhodný, neboť se zabývá pouze částí UX, která se věnuje návrhu uživatelského rozhraní a nechápe jej jako komplexní disciplínu. Z těchto důvodů je vhodné ponechat anglický název, který tento obor vystihuje nejpřesněji.

Historie pojmu user experience sahá do první poloviny devadesátých let dvacátého století, kdy jej poprvé uvedl do praxe tým společnosti Apple Computers zabývající se uživatelským rozhraním (Kopta 2012). V této době se o něm mluvilo jako o Human interface (HI). V emailové konverzaci s Peterem Merzholzem vysvětluje Norman (1998) pojem uživatelský prožitek jako systém, kterým lze popsat všechny aspekty zkušeností (prožitku) dané osoby, jenž zahrnuje průmyslový design, grafiku, fyzické pocity, návrh interakce a návod k produktu.

Existuje mnoho různých definic user experience designu a ve většině případů je definován pouze samotný pojem user experience nežli user experience design. Důvodem může být skutečnost, že před vytvořením definice UX designu, je třeba mít nadefinován samotný user experience, ze kterého potom definice sama vyplývá. Při studiu této disciplíny se může zdát, že každý, kdo se tomuto tématu věnuje, se zároveň snaží o vlastní definici.

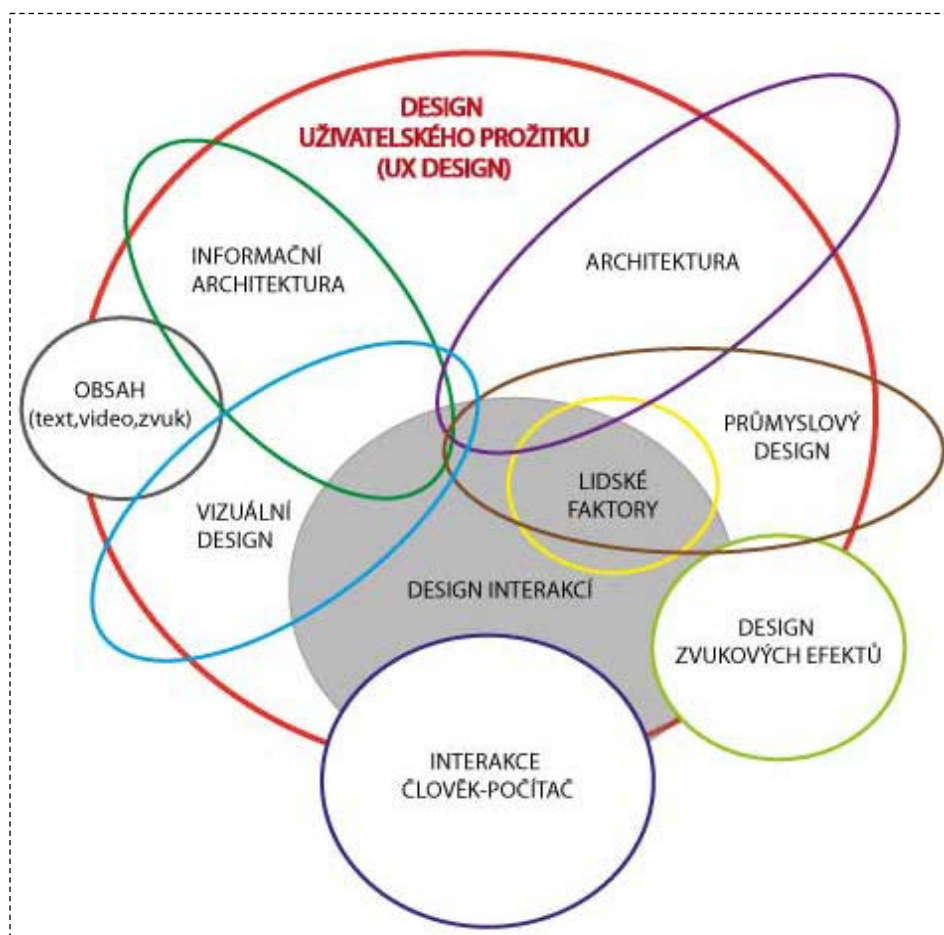
Norma ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems popisuje UX jako lidské vnímání a reakce, které plynou z používání či předpokládaného použití produktu, systému či služby. Tato definice postrádá jakoukoli empatii, jenž zahrnuje různost návrhu uživatelského prožitku. Například pro Ungera a Chandlerovou (2009, s. 2-4) je UX design takový, jaký je jeho autor a vypráví autorův příběh. Ve své knize jej definují jako snahu o vytvoření a synchronizaci prvků, které ovlivňují uživatelský prožitek (UX) dané cílové skupiny s úmyslem ovlivnit jejich vnímání a chování při používání produktu. Mezi tyto prvky řadí věci, kterých se uživatel může dotknout (balení), slyšet je (audio znělky) a také cítit (vůně čerstvého chleba v obchodě se sendviči). Zároveň to zahrnuje nehmotné věci, se kterými uživatelé pracují. Jedná se například o webové stránky či mobilní aplikace a samozřejmě lidský faktor (prodejci, zástupci zákaznických služeb). UX designér se tedy nevěnuje pouze samotnému produktu, ale i celým ekosystémem okolo. Bere v potaz všechny elementy, jakými může být tištěná brožurka, webová stránka, call centrum, newsletter nebo balení výrobku (Navrátil 2012).

Z českých autorů věnujících se UX Designu nejlépe jeho podstatu vystihuje Kopta (2012): *„Návrhář uživatelského prožitku přemostňuje propast mezi současným stavem uživatelského chápání a prožívání a vizí nového produktu, služby, události... UX designer*

zjišťuje, jak uživatelé věci chápou, a navrhuje rámec, který jim umožní, aby přijali i novou skutečnost a měl by předpokládat, kam se uživatelský prožitek vyvine a jak se změní očekávání uživatelů, a připravit něco na způsob herního plánu, který bude uživatelský prožitek rozvíjet“.

UX je často zaměňován s pojmy jako použitelnost, návrh zaměřený na uživatele (user-centred design - UCD) či návrh uživatelského rozhraní. Jak říká Daniel Norman (1998), použitelnost je obor podstatně užší a UX řeší více, než jen nízkoúrovňovou použitelnost. Návrh zaměřený na uživatele popisuje jako směr, který se zabývá zejména potřebami uživatele ve vztahu s jeho touhami a omezeními. Steve Jobs (1998) svým tvrzením „uživatel neví co chce, dokud to neuvidí“ odlišuje UX od UCD, protože dovoluje uvažovat o UX tak, že lze vycházet ze skutečnosti, že uživatel své potřeby změní a omezení překoná. Takto se k definování UX staví například Nielsen Norman (2008), jehož definice zahrnuje i fakt, že opravdový návrh UX dalece přesahuje to, co uživatelé chtějí či požadují. Další obor, se kterým je user experience design zaměňován je user interface design neboli design uživatelského rozhraní. Je třeba si uvědomit, že UID je mnohem užší obor a UX designér přichází do procesu návrhu a tvorby produktu mnohem dříve než UI designér a zároveň jeho práce pokračuje po práci UI designéra. UX je zaměřeno na člověka, výzkum lidského vnímání produktu před návrhem a také po vytvoření produktu (zpětná vazba, testování použitelnosti apod.). Práce návrháře uživatelského rozhraní začíná ve fázi návrhu a končí vytvořením takzvaného front-endu (popředí, to co uživatel vidí, s čím pracuje).

Z uvedených definic lze potvrdit teorii Ungera a Chandlerové (2009), kdy jak již bylo řečeno, je user experience design takový, jak jej jeho autor chápe. Počet disciplín, které do tohoto odvětví zasahují je v podstatě neomezený. Na obrázku číslo 2 jsou odvětví, které s UX designem souvisí ve většině případů, avšak je třeba podotknout, že UX je závislý na produktu, kterému se věnuje. Pokud tento přístup bude využit u knihy, je další disciplínou například typografie, pokud jej budeme užívat při návrhu elektronického atlasu, je samozřejmé, že další disciplínou, která bude ovlivňovat jeho návrh je kartografie resp. webová kartografie.



Obr. 2: User experience design jako multidisciplinární přístup
(zdroj: <http://www.webdesignerdepot.com>, vlastní úprava)

4.2. Principy UX designu

V knize GUI Bloopers 2.0 shrnuje Johnson (2007) několik principů UX designu, jenž podstatně usnadňují vývoj webu a webových aplikací. Jak sám autor podotýká, tyto principy nezaručují kvalitní produkt, ale při jejich dodržování lze předcházet chybám v návrhu či je zpětně najít. Vše by se dalo shrnout do těchto principů:

- **Uživatel a jeho potřeby.**

Je důležité se neustále držet účelu produktu. Pokud s ním uživatel pracuje, je nutné udržet jeho koncentraci pro danou činnost. Po a při používání produktu by se měli dostavovat pocity překvapení a úspěchu.

- **Návrh musí být obecný.**

Nejdůležitější funkce by měli být nejsnadněji použitelné. Dvacet procent funkcí používá osmdesát procent uživatelů. Základem je jednoduchost.

- **Důležitá je funkce, design je druhořadý.**

Autor apeluje na skutečnost, že pokud daná funkce nesplňuje svůj účel, pak je její dobrý design zbytečný.

- **Uživatel a jeho cíle.**

Návštěvník by se neměl cítit zmateně, proto je nutné ctít jeho cíle a nevytvářet zbytečné překážky. Návrhy UX designéra by měly uživateli umožňovat plnění jeho úkolů rychle a bez omezení.

- **Snadné používání.**

Ovládací prvky by měli být jednoduché a běžné. Konzistentní design webu v tomto případě hraje velkou roli.

- **Srozumitelný obsah.**

Web by neměl ukazovat surová data, ale naopak jednoduše ukazovat informace.

- **Čas jsou peníze.**

Častým problémem na který uživatelé poukazují jsou dlouhé reakční doby. Vhodné technické řešení vede k jejich zkrácení.

- **Uživatelské testování.**

Úsudek UX designéra/vývojáře může být dobrý, avšak obvykle není bezchybný. Web je třeba postupně vylepšovat a v žádném případě neuvádět ostrou verzi před otestováním.

Hessová (2010) vycházející právě z knihy Johnosona (2007) řadí k těmto principům navíc empatii, bez které nemůže UX designér pracovat. Zejména je zde důležitá schopnost porozumět potřebám jiných lidí a v okamžiku, kdy je autor zcela nechápe, pokládat uživateli otázky tak dlouho, dokud problému neporozumí a nebude schopen zpracovat

kvalitní návrh. Důležitost empatie připomíná i Hudeček (2012), který dokonce tvrdí, že problémem většiny návrhů není nedostatečná technologie, ale právě absence empatie.

Pro UX design neexistují univerzálně platná pravidla, principy se obvykle rychle mění a často se stává, že se najde nový velmi úspěšný produkt, který tyto principy zcela porušuje a zavádí nové (Hudeček 2012).

4.3. Nástroje UX designu

Dle Ungera, Chandlerové (2009) je prvním, nejdůležitějším nástrojem při aplikování UXD **uživatelský výzkum**, od kterého se odvíjejí další kroky a nástroje. Tento výzkum je definován základními kroky:

- **definování základní skupiny uživatelů** - jedná se o vytvoření rámce, který definuje hlavní typy uživatelů
- **vedení výzkumu** - využití rozhovorů a interakcí s budoucími uživateli
- **ověření skupin uživatelů** - za využití poznatků z výzkumu lze zpřesnit model uživatelských skupin, tento model slouží při definování person
- **vytvoření seznamu požadavků** - jde o požadavky na vlastnosti a funkce, které by měl web/webová aplikace obsahovat

Jako další z nástrojů UX designu uvádí Calabria (2004) takzvané **Persony**, těmi jsou neexistující typičtí uživatelé produktu (webové stránky, aplikace, softwaru), kteří reprezentují potřeby skupin uživatelů z hlediska jejich cílů a osobních charakteristik. Persony identifikují očekávání, cíle a uživatelskou motivaci. Dávají se jim jména a přiřazují fotografie. Ačkoli jsou persony fiktivní, jsou založeny na znalosti reálných uživatelů, proto se persony vytvářejí až po uživatelském výzkumu.

Další z nástrojů UX, **Mapy stránek** (angl. site maps) zmiňuje Verhoeven (2009). Site maps jsou vizuální způsob jak zobrazit strukturu webové stránky/aplikace. Využívají se zejména při komunikaci s ostatními členy týmu a klientem. **Procesní diagramy** přímo navazují na site maps, identifikují cesty a procesy kterými uživatel bude procházet v průběhu používání webu/aplikace. Mapy stránek ukazují hierarchii, zatímco úkolem procesních diagramů je podávat informace o možnostech, které bude uživatel mít.

Wireframe neboli drátěný model se v oblasti návrhu webů nebo software používá pro zjednodušený model definující funkci, strukturu, grafický obsah, rozmístění funkčních prvků a základní textový obsah (Symbio 2012). Při vytváření wireframe se nepoužívá žádných barev, neboť se nejedná o grafický návrh. Základním účelem těchto modelů je komunikace s klientem/uživatelé, který navrhuje změny a úpravy, jenž lze snadněji aplikovat než v případě, kdy by bylo nutné upravovat konečný produkt.

Tvorba prototypů (angl. prototyping) je efektivní způsob jak testovat a ověřovat navrhované funkce a design ještě před zahájením vývoje (Kuss in Unger 2009). Existuje více typů prototypů, od zcela jednoduchých po robustní a interaktivní. Při vybírání metody se vychází zejména z časových možností, které jsou pro vývoj prototypu určeny.

Posledním z nástrojů UXD je **uživatelské testování a testování použitelnosti**. Jde o vytvoření sady úkolů, které mají být provedené v rámci webové stránky/ aplikace. Při pečlivě sledovaném testování jsou uživatelé požádáni k vyřešení těchto úkolů. Rozhodující je, zda se uživatelům podařilo dosáhnout cíle, čas ve kterém jej dosáhli a pohodlí se kterým se jim pracovalo. Na uživatelské testování běžně navazuje diskuse s uživateli a zaznamenání jejich problémů, návrhů a postřehů (Chandler 2009).

4.4. User experience design ve webové kartografii

User experience se stal důležitým aspektem při návrhu webů, webových aplikací, včetně návrhu webového GIS. Geografické informační systémy jsou nejčastěji používány odbornými pracovníky s dlouholetými zkušenostmi. Proto se jejich design zabývá zejména funkční stránkou a uživatelský komfort je druhořadý. V momentě, kdy se GIS rozšířil pomocí webových služeb, zvýšil se i počet jeho uživatelů. Krom profesionálů a odborníků přichází do kontaktu s geografickými informačními systémy i veřejnost, která nemusí mít zkušenosti s jejich ovládáním a předpokládá se, že jejich používání bude stejně snadné jako užívání běžných webových stránek. Aby webová mapová aplikace splnila očekávání uživatelů, je nutné zabalit potřebnou funkčnost do příjemného uživatelského rozhraní.

Fu a Sun (2011) uvádí tři hlavní principy při návrhu webových kartografických děl - výsledný produkt musí být rychlý, snadný na používání a zábavný.

Rychlost webové aplikace je závislá na nastavení serveru a webových služeb. Načítání mapového obsahu může být zrychleno vhodným "cachováním" mapy, nenačítá se pak celá mapa, ale pouze potřebná část, která je následně umístěna na webovém serveru a při dalším dotázání již není nutné dotazovat GIS server. Pro ještě rychlejší načítání již viděných map lze využít "cachování" na straně prohlížeče, to znamená, že "cache" bude ukládána do lokálního úložiště a následně z něj načítána a nebude třeba dotazovat webový ani GIS server.

Základní faktor při tvorbě aplikace, která bude **snadná na používání**, je maximálně využívat poučky „Nenuťte uživatele přemýšlet“ (Krug 2000). Každé kliknutí by mělo být bezbolestné, jednoznačné a mělo by dávat uživateli pocit, že je na správné cestě. V opačném případě může aplikace vyvolat v uživateli pocit, že se jí nejdříve musí naučit používat, což může vést k jejímu zavření. Je tedy nutné skrývat před uživatelem komplikované funkce (alespoň na první pohled). Při zapnutí mapové aplikace by měly být viditelné pouze základní funkce a základní vrstvy, které využívá většina uživatelů. Některé funkce geografických informačních systému vyžadují více kroků k jejich dokončení. Dobrá aplikace by měla uživatele těmito kroky provádět a ujišťovat jej, že dělá věci správně.

Nové technologie umožňují vytvářet **zábavná webová kartografická díla**. Využívá se k tomu bohatých internetových aplikací (angl. rich internet applications - RIA), ty jsou běžně vyvíjené v AJAXu, Flexu či Silverlightu. Tyto aplikace jsou interaktivní a umožňují uživateli aktivně pracovat s obsahem, zoomovat, vybírat si zobrazovaný obsah nebo provádět analýzy map přímo ve webovém prohlížeči. Výsledky analýz mohou být prezentovány přímo v aplikaci pomocí grafů a tabulek, které je možné exportovat a tisknout. Díky RIA lze ukázat, že geografické informační systémy mohou být zábavné a snadné na používání.

User experience využívají při návrhu webových map známé společnosti například Apple inc. nebo Google.

5. Responsive Web Design

Responsive Web Design patří ve světě IT k často skloňovaným spojením. Tuto popularitu si získal zejména díky novým zařízením, které se prosazují na trhu. Jedná se o tzv. chytré telefony (smart phone) a tablety, které mají jiné rozlišení než osobní počítače či notebooky. Tyto zařízení začali uživatelé vnímat jako plnohodnotnou náhradu PC a jsou častokrát využívána pro běžné činnosti jako prohlížení webu, nakupování nebo správu bankovního účtu (Šrámek 2012). Jako hlavní důvod, proč se věnovat flexibilnímu designu webových stránek uvádí Slíva (2012) skutečnost, že v prosinci 2010 prohlíželo webové stránky prostřednictvím mobilních zařízení 4% všech uživatelů. O rok později se počet zdvojnásobil.

Právě problém se zobrazením webového obsahu na různých zařízeních řeší Responsive web Design. PC, notebook, tablet a smartphone se liší v rozlišení a velikosti displejů. V nedávné minulosti byl tento problém řešen připravením druhé, upravené verze stránky, na kterou byla adresa přesměrována v případě, že na ní bylo přistoupeno z mobilního zařízení. Responsivní techniky poskytují mnohem jednodušší a inteligentnější řešení - jeden maximálně flexibilní web, který mění rozložení obsahu dle potřeby (Tyrpáková 2012).

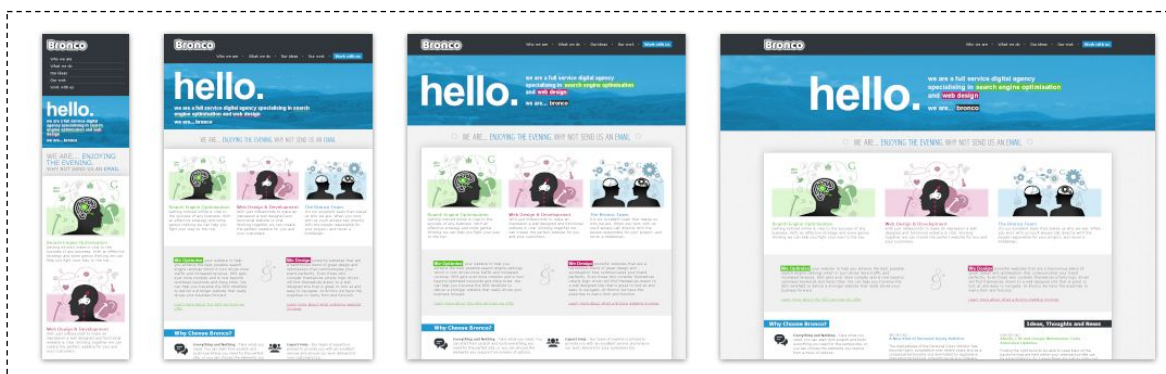
5.1. Pilíře Responsive designu

Pokud lze responsivní design webu/webové aplikace označit za „plně dotažený“, je zaměřen na tři základní pilíře. Těmito pilíři jsou tekoucí rozložení stránky, dynamické písmo a dynamická velikost obrázků (Šrámek 2012).

Tekoucí rozložení stránky

Rozložení stránky se plně přizpůsobuje velikosti a orientaci okna prohlížeče. Označení tekoucí rozložení vzniklo při pozorování stránky při zmenšování okna, kdy se zdá, že stránka, měnící své uspořádání, teče. Toto přizpůsobení je realizováno změnou rozložení z běžného dvou až tří sloupcového (na PC) na konečné jedno-sloupcové (u mobilních

zařizích). Na obrázku 3 je ukázka této změny rozložení, kdy se uspořádání mění třísloupcového nejdříve pouze na částečně dvou-sloupcové a následně jedno-sloupcové, které je určené pro mobilní telefony. U tabletů a chytrých telefonů dochází ke změně rozložení stránky i při změně orientace displeje.



Obr. 3: Příklad tekoucího rozložení stránky (zdroj: <http://mediaqueri.es/>)

Dynamické písmo

Aby nedocházelo ke zhoršení čitelnosti při změně rozlišení zobrazovacího zařízení, je nutné věnovat pozornost optimalizaci velikosti fontu popřípadě i jeho rodu.

Dynamická velikost obrázků

Pro neporušení tekoucího zobrazení stránky je třeba upravovat velikost obrázků, která by měla právě vycházet z aktuálního rozložení stránky. Druhým problémem u grafického obsahu je, krom velikosti vizuální, velikost datová. S ohledem na omezenou rychlost mobilního internetu a na datové limity je vhodné vytvořit grafiku ve dvojím rozlišení pro různá zařízení. Tato část úpravy HTML kódu dle zásad responsive designu bývá často opomíjena (Kopta 2011).

5.2. Nástroje Responsive Web Designu

Pro vytvoření responsivního obsahu stránky se využívá několika nástrojů, které umožňují flexibilní zobrazení stránky, zejména se zde využívá CSS stylů k nadefinování zobrazovaného obsahu na různých zařízeních a JavaScriptu.

Media Queries

Media Queries jsou pravidla definovaná v CSS souboru, která umožňují změnit stylování dokumentu v závislosti na jeho rozlišení (zjišťují velikost okna, orientaci displeje, barevnou hloubku apod.) Tato pravidla jsou podporována pouze novějšími prohlížeči. U prohlížečů starších (IE 8, Safari 2 a nižší verze) je třeba sáhnout k javascriptovému řešení v podobě Respond.js nebo media-queries.js. Na obrázku 4 je jednoduchá ukázka použití media queries.

```
| /* queries.css */  
@media screen and (max-width: 1200px) {  
  /* styl pro rozlišení 1200px a mene */  
}  
  
@media screen and (max-width: 800px) {  
  /* styly pro rozlišení 800 nebo mene */  
}
```

Obr. 4: Ukázka použití Media Queries při úpravě základního stylu

GRID (mřížka)

Layout založený na mřížkách je základním nástrojem flexibilního designu. Mřížka využívá hierarchické struktury: container (kontejner) – row (řádek) – columns (sloupec). Container lze označit za jediný všeobalující prvek, který obsahuje řádky row. Těchto řádků je na webové stránce několik a každý takový řádek obsahuje sloupce columns. Například framework Foundation využívá 12sloupcové mřížky, to znamená, že pokud se nejužšímu sloupci přiřadí velikost 1 (1/12) a každý další sloupec je jeho násobkem (x/12), pak počet sloupců musí být v každém řádku takový, aby po sečtení jednotlivých velikostí sloupců vyšlo číslo 12 (12/12). Pokud tedy má řádek například tři sloupce, pak jejich velikosti mohou být 4-4-4, 5-4-3 apod.

<BASE>

Značky <BASE> společně s použitím relativních cest a javascriptu lze využít pro vyřešení zobrazování různě kvalitních obrázků pro různá zařízení (Kopta 2011). Grafika je

v tomto případě vyhotovena ve dvou kvalitách a v kódu je na ní odkazováno pouze relativní cestou. V hlavičce souboru je u značky <BASE> cesta k obrázkům o menších rozměrech. Cesta ke kvalitnějšímu obsahu je zajištěna JavaScriptem, který obsahuje odkaz na danou složku, viz obr. 5.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>Pokus s tagem <BASE></title>
  <base href="http://www.example.org/img/low/" id="responsive">
  <script>
    if(window.innerWidth > 800)
      document
        .getElementById('responsive')
        .setAttribute('href', 'http://www.example.org/img/high/');
  </script>
</head>
<body>
  
</body>
</html>
```

Obr. 5: Použití značky <BASE> v HTML kódu responsivního webu

(převzato z: <http://blog.garcon.cz/post/13108243697/responsive-design-s-base>)

Flexibilní obrázky

Tato technika zajišťuje přizpůsobení obrázků struktury webu. U tagu se neuvádí pevná výška ani šířka v pixelech. Rozměr obrázku je dán pouze šířkou vyjádřenou v procentech, jeho výška se sama automaticky dopočítává viz obr. 6. Toto zmenšení má pouze vizuální efekt, objem stažených dat neklesá.

```
img{
  max-width: 66%;
  height: auto;
}
```

Obr.6: Technika flexibilních obrázků bez pevně daných rozměrů

5.3. Využití Responsive designu ve webové kartografii

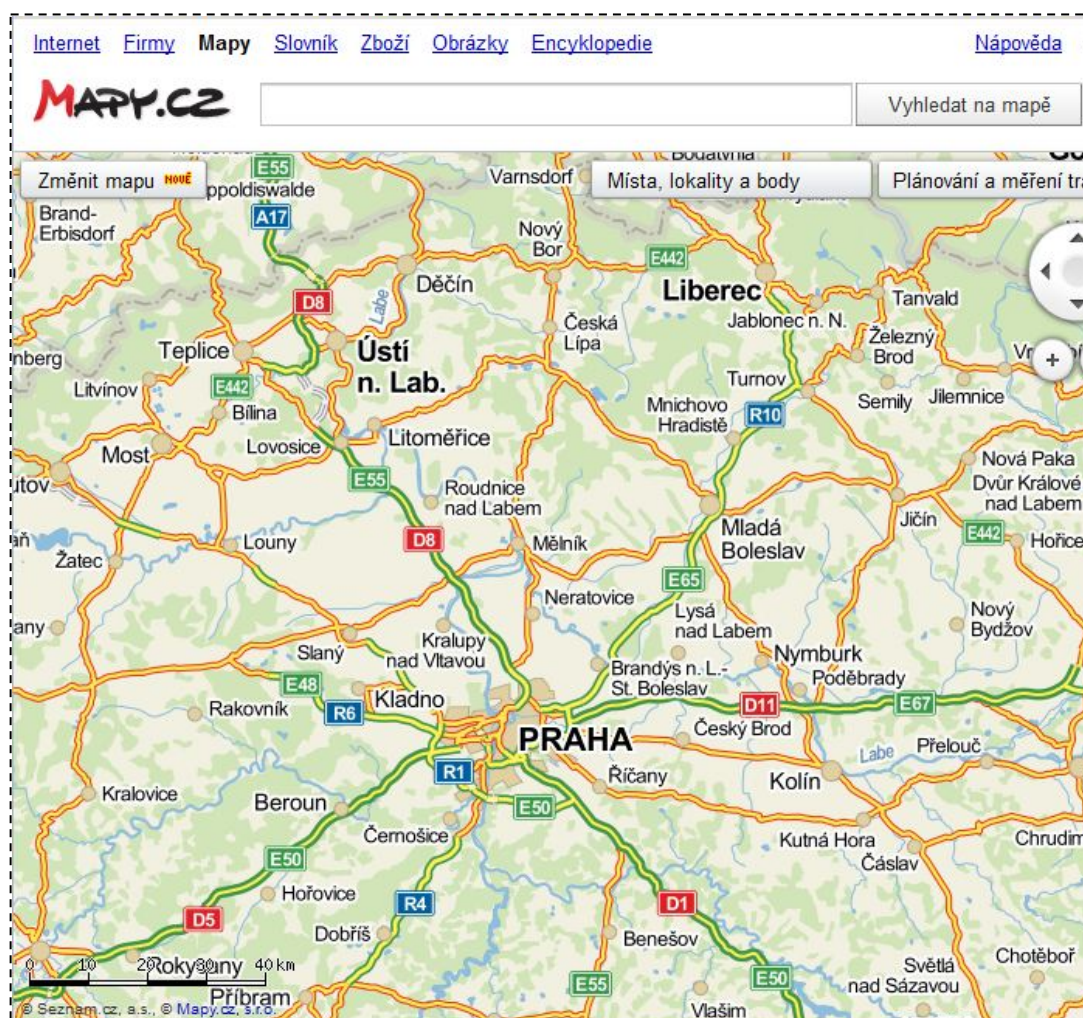
Vzhledem k narůstajícímu počtu uživatelů, jenž na webové stránky přistupují z mobilních zařízení je vhodné přizpůsobovat i strukturu webových kartografických děl. Toto se týká zejména úpravy webových stránek, na kterých jsou mapy či atlasy umístěny. Neméně důležitá je však i optimalizace samotného mapového pole společně s jeho ovládacími prvky. Mapové pole by mělo být součástí tekoucího rozložení stránky a mít flexibilní rozměry. V případě, že jsou zde umístěny ovládací prvky je nutné přizpůsobit jejich velikost a rozmístění. Tlačítka nesmějí být malá a umístěna příliš blízko sebe, neboť se předpokládá ovládání prsty, které mají větší plochu než kurzor myši.

Možnosti responsivního designu ve webové kartografii jsou velmi ovlivněny a omezeny technologií zobrazující mapové pole. Tohoto přístupu lze využít pouze v případě, kdy je mapové pole a jeho ovládací prvky definované pomocí CSS stylů. Nelze tak tedy upravovat aplikace, které využívají Adobe Flash či Microsoft Silverlight.

U webových map se stále ovšem využívá spíše možnost spravování dvou na sobě nezávislých webů - klasického a mobilního. Po případě vytvoření nativní aplikace pro mobilní telefony. Příkladem je mapový server mapy.cz, který ačkoli využívá pouze technologií HTML + CSS + JavaScript a mohl by být responsivní, této techniky nevyužívá. Změna rozlišení je zde reflektována pouze do šířky okna 748px (viz obr. 7), kde dochází k posunu ovládacích prvků, ale na další zmenšení již ovládací prvky nereagují. V případě, že stránka identifikuje přístup z mobilního zařízení, je automaticky přesměrována na alternativní verzi www.m.mapy.cz, kde je uživateli nabídnuto jednodušší ovládání přizpůsobené dotykovým displejům. Pokud však dojde k otevření klasické adresy, je struktura fixní a pro ovládání mapového pole je nutné využít zoomu. Mapy.cz jsou též dostupné jako aplikace pro mobilní telefony. Je tedy nutné spravovat dvě webové stránky a čtyři mobilní aplikace (pro platformy iOS, Symbian, Android a Windows Phone). Při využití responzivního designu by bylo možné spravovat a aktualizovat pouze stránku jednu.

ESRI (2009) popisuje svá mapová API (Flex API, Silverlight API, JavaScript API) jako responsivní, bohaté mapové aplikace. Pokud o tedy responsovním designu uvažujeme jen jako o nástroji pro měnění obsahu se změnou rozlišení okna, pak API ve své podstatě

responsivní jsou. Ovšem vzhledem k použitým technologiím, lze takto označit pouze JavaScriptové API, neboť technologie Microsoft Silverlight není v mobilních prohlížečích podporován a Adobe Flex využívající technologie Flash se podpory dočkal pouze u některých mobilních zařízení. Z těchto důvodů je označení „responsive map application“ sporné.



Obr. 7: Ovládací prvky portálu mapy.cz při rozlišení 700px (zdroj: <http://www.mapy.cz/>)

S přihlédnutím k důvodům, ze kterých Responsive web design vznikl, je možné tvrdit, že tato technika je vhodná pro navrhování webových kartografických děl. Pokud bude počet přístupů z mobilních zařízení nadále stoupat, stane se responsivní design nikoli možností ale nutností všech webových produktů, které budou chtít na trhu uspět.

6. Proces tvorby webového atlasu z atlasu tištěného

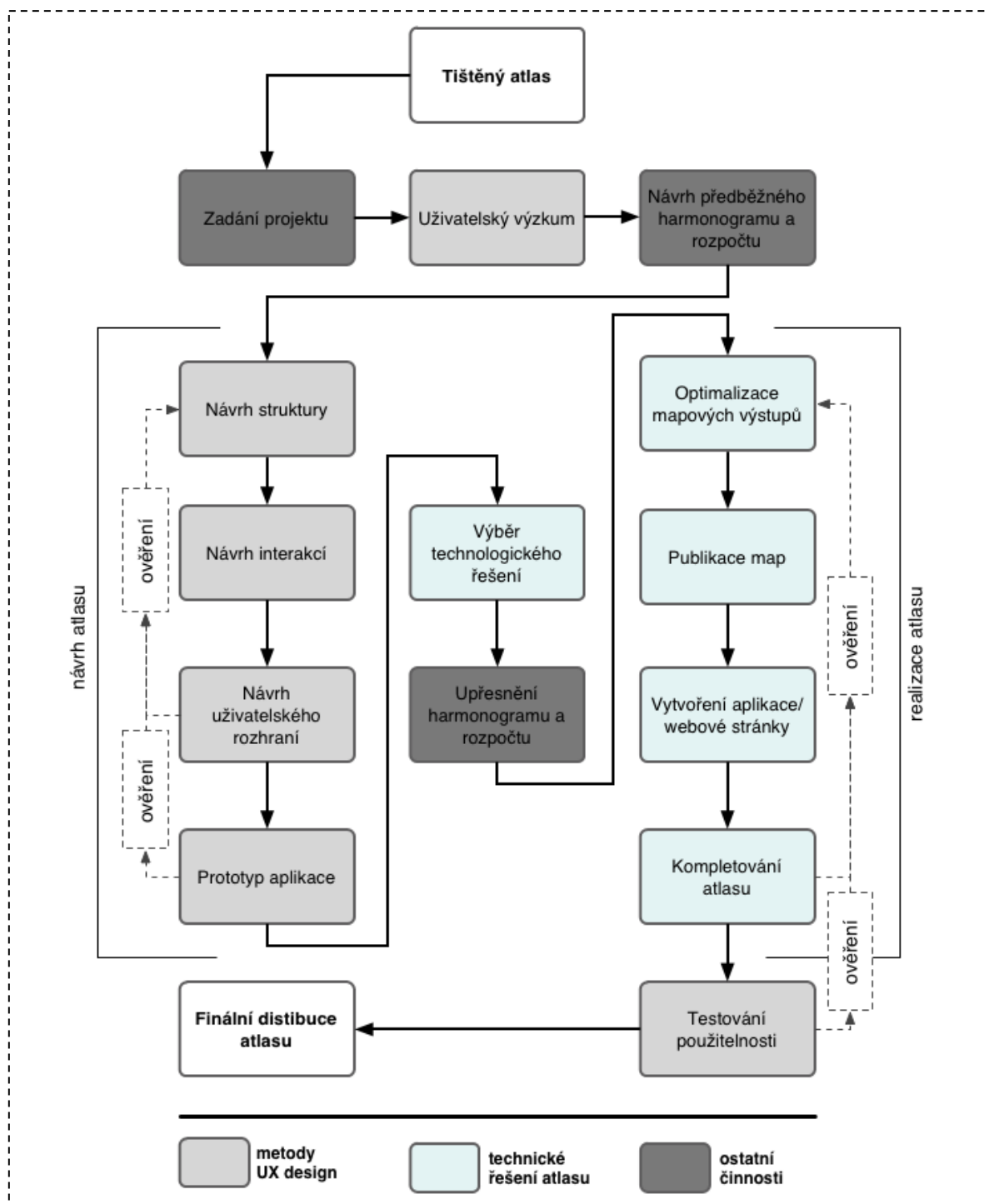
Tvorba webového atlasu je složitým procesem, který obsahuje mnoho dílčích činností. Jak lze vidět na obr. 8, proces je navržen tak, aby docházelo k co největší interakci s budoucími uživateli za účelem uspokojení jejich potřeb a požadavků a zároveň, aby došlo k reflektování jejich omezení. Pro definování cílových skupin a práci s budoucími uživateli je využito principů a nástrojů směru, jenž si klade za úkol vytvoření pro-uživatelského návrhu - UX design. Celý proces je protkán systémem ověřování jednotlivých skupin kroků tak, aby nemuselo v závěrečném testování použitelnosti dojít k razantním, finančně náročným zásahům do struktury atlasu.

Proces se dělí do čtyř základních fází:

- činnosti předcházející návrhu atlasu
- návrh webového atlasu
- upřesnění řešení atlasu
- realizace atlasu

Činnosti předcházející návrhu atlasu a upřesnění řešení atlasu lze označit za fáze přípravné. Věnují se vytvoření dokumentace, která má za úkol usnadnit navrhování atlasu i jeho následnou realizaci.

Jednotlivé kroky jsou na sobě přímo závislé. Tuto závislost lze odvodit ze schémat vstupů a výstupů, které jsou součástí popisu každého kroku, z nichž je jasné patrné, že výstup kroku předcházejícího je z pravidla vstupem dalšího kroku, popřípadě kroku následujícího. Pokud by došlo k vynechání některé fáze, je možné, že z důvodu chybějících informací dojde k selhání procesu tvorby atlasu, nebo se atlas stane nepoužitelným pro cílové skupiny uživatelů.



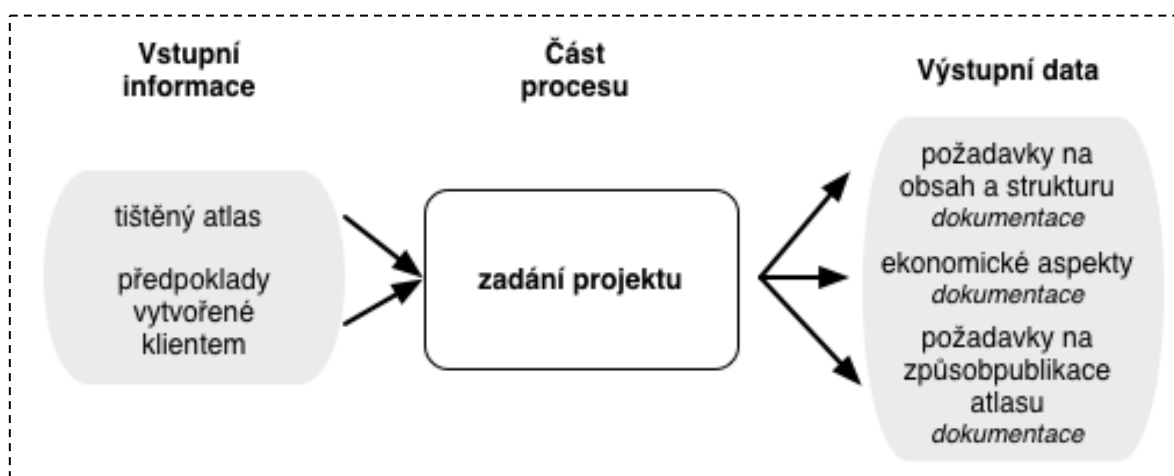
Obr. 8: Schéma procesu tvorby webového atlasu z atlasu tištěného s využitím metod UX design

6.1. Činnosti předcházející návrhu atlasu

Fázi návrhu atlasu předcházejí přípravné činnosti, jejichž výsledkem je dokumentace obsahující požadavky klienta a budoucích uživatelů na webový atlas. Určuje základní harmonogram, rozsah činností a definuje základní členy řešitelského týmu. Z této dokumentace se následně vychází jak v procesu návrhu tak při realizaci atlasu.

Zadání atlasu

Při tvorbě webového atlasu z tištěného slouží pro vytvoření zadání právě atlas tištěný. Základními parametry zadání jsou obsah, struktura, požadavky na vzhled (barevné schéma, užitá grafika), ekonomické aspekty a požadavky na publikaci (nosič atlasu - internet, CD..). Zadáním atlasu se rozumí dokumentace obsahující klientovy/investorovy požadavky na finální produkt, nikoli požadavky uživatelů. Vstupy a výstupy zadání jsou zpracovány na obr. č. 9.

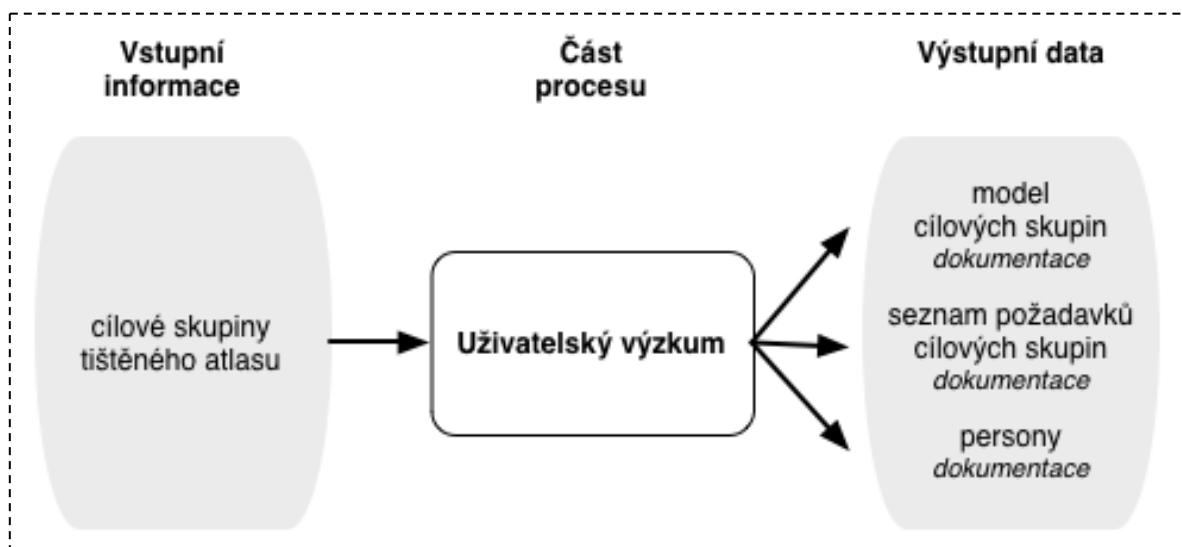


Obr.9: Schéma vstupů a výstupů zadávání projektu webového atlasu

Uživatelský výzkum

Požadavky cílových uživatelů jsou pro tvorbu webového atlasu základním podkladem. Vychází se z cílových skupin pro atlas tištěný (viz obr.10), které jsou z pravidla rozšířeny, vzhledem k větší dostupnosti webového atlasu oproti atlasu tištěnému. Po vytvoření

modelu cílových skupin je pomocí rozhovorů a interakcí s uživateli vytvořen seznam požadavků, předpokladů a omezení cílových skupin. Důležitým krokem, který vede k definování a představení budoucích uživatelů, je vytvoření person. V UX designu personou rozumíme fiktivní postavu, která svými zvyklostmi, potřebami a zájmy odpovídá modelovému uživateli produktu. Výstupem uživatelského výzkumu je dokumentace obsahující kompletní informace o uživateli produktu.



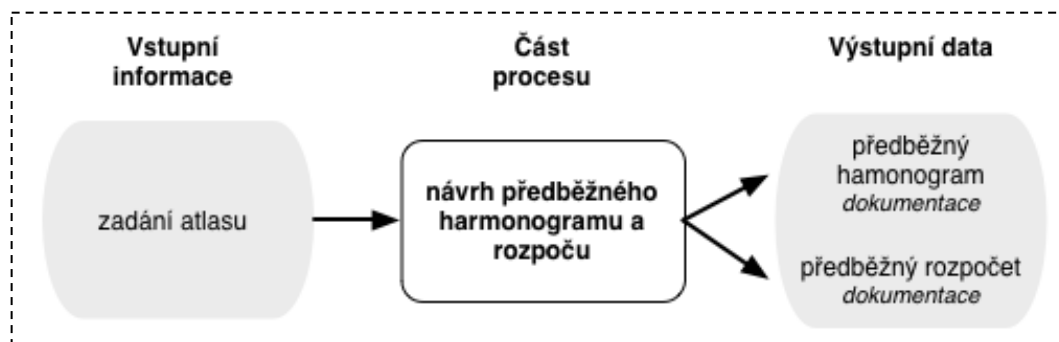
Obr.10: Schéma vstupů a výstupů pro proces uživatelského výzkumu.

Návrh předběžného harmonogramu, rozpočtu a řešitelského týmu

Vzhledem ke skutečnosti, že v počátcích procesu tvorby elektronického webového atlasu nejsou známy všechny jeho vlastnosti, nelze vytvořit přesný harmonogram prací, sestavit autorský tým a navrhnout detailní rozpočet. Z tohoto důvodu je zaveden pojem "předběžný harmonogram a rozpočet" a k jeho upřesnění dochází po dokončení procesu návrhu atlasu a výběru technického a technologického řešení. Tato dokumentace vychází ze zadání atlasu investorem (viz obr. 11) a obsahuje předpokládané termíny, obecný rozsah prací a první část řešitelského týmu, který tvoří:

- **vedoucí týmu** - vybírá řešitelský tým, kontroluje průběh jednotlivých částí procesu tvorby atlasu

- **UX designér** - zodpovědný za výzkum vedený mezi uživateli, navržení odpovídající struktury webových stránek, je také moderátorem uživatelského testování
- **grafik (UI designér)** - navrhuje grafické uživatelské rozhraní a vytváří prototyp atlasu, spolupracuje na vytvoření uživatelského rozhraní a je zodpovědný za vizuální komunikaci s uživatelem



Obr. 11: Schéma vstupů a výstupů pro návrh předběžného harmonogramu a rozpočtu

6.2. Návrh webového atlasu

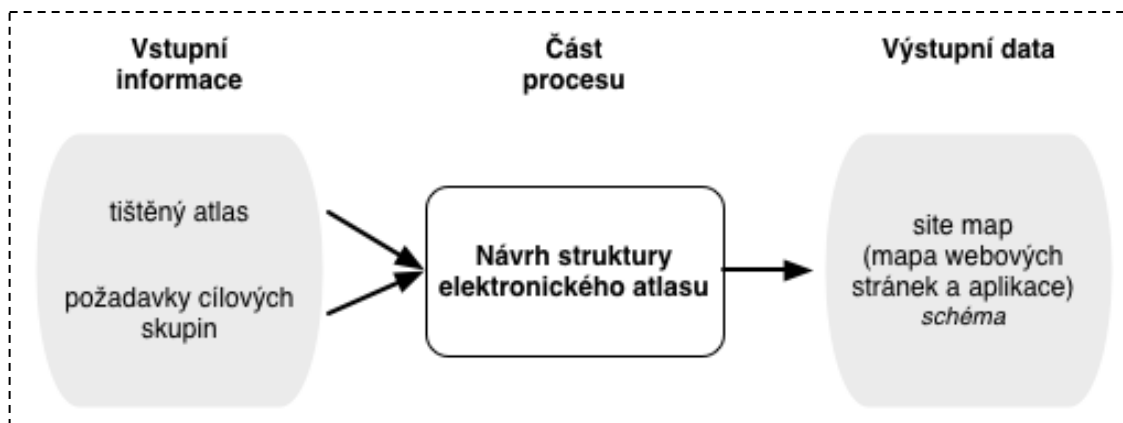
Návrh struktury atlasu

Strukturu atlasu navrhuje UX designér a vychází z tištěného atlasu, zadání atlasu a seznamu požadavků, předpokladů a omezení cílových skupin. Při návrhu elektronického atlasu je nutné, aby se UX designér orientoval v problematice webové kartografie, která v tomto případě zasahuje do okruhu oborů UX designu.

Návrh struktury je rozdělen do dvou částí:

- návrh struktury webových stránek - tvoří jej titulní stránky, stránky s informacemi o projektu, nápověda k užívání atlasu
- návrh struktury elektronických map - jedná se o uspořádání jednotlivých elektronických map v uceleném atlasu

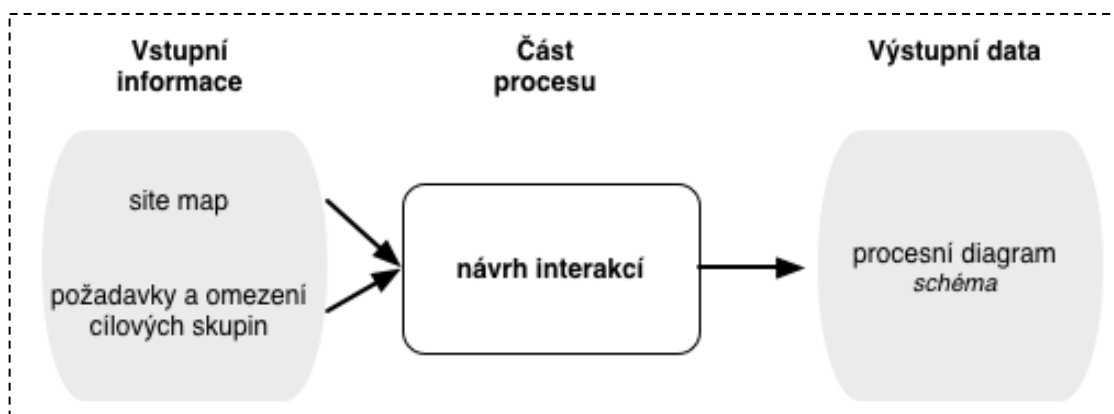
Výstupem návrhu struktury atlasu jsou mapy stránek – „site maps“ (obr. 12), jasně vymezující hierarchii a uspořádání jednotlivých částí atlasu. Ze schématu musí být jasně patrný způsob vyhledávání informací v atlasu.



Obr. 12: Schéma vstupů a výstupů pro návrh struktury elektronického atlasu

Návrh interakcí

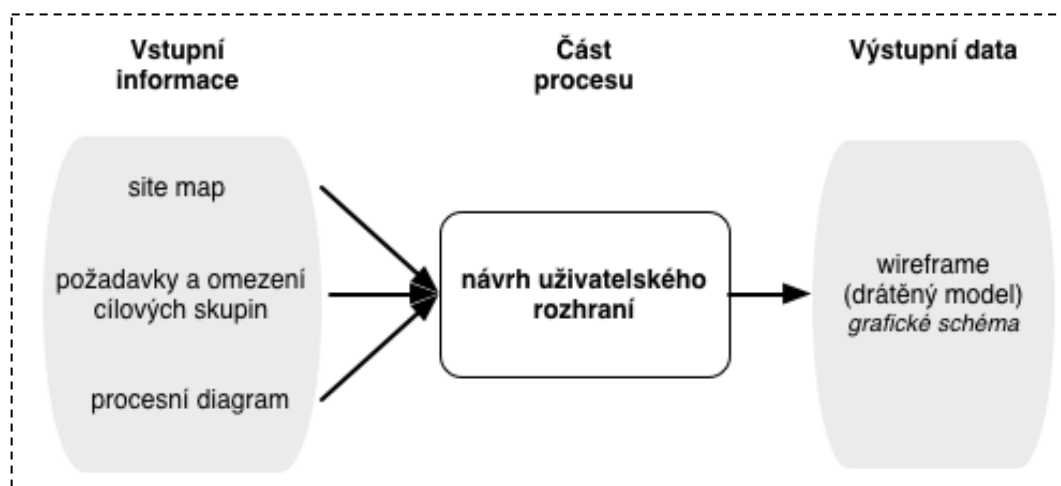
Po vytvoření „site maps“ se UX designér věnuje návrhu interakcí atlasu. Tento návrh má za úkol definovat procesy, kterými uživatel při prohlížení atlasu může procházet. Jak je ukázáno na obrázku 13, výstupem této části návrhu jsou procesní diagramy.



Obr.13: Schéma vstupů a výstupů pro návrh interakcí elektronického atlasu

Návrh uživatelského rozhraní

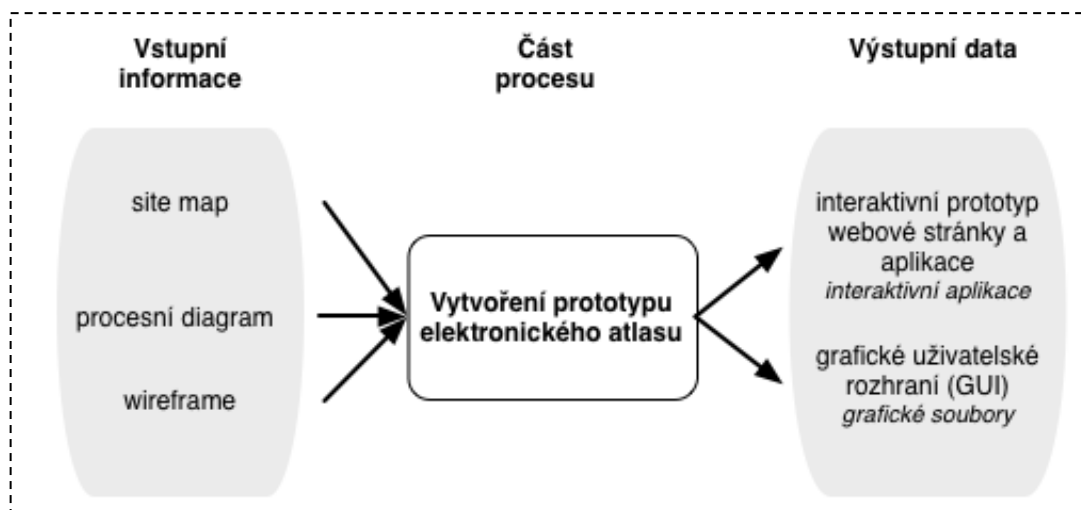
Na návrhu uživatelského rozhraní spolupracuje grafik s UX designérem. V procesu tvorby elektronického atlasu je uživatelským rozhraním myšlen jednoduchý wireframe (drátový model), který definuje rozložení grafických prvků, textového obsahu a ovládání atlasu. Wireframe slouží zejména pro komunikaci mezi UX designérem a klientem/uživateli, a je podnětem pro případné změny ve struktuře atlasu.



Obr.14: Schéma vstupů a výstupů pro návrh uživatelského rozhraní

Prototyp aplikace a GUI

Prototyp elektronického atlasu je grafické dílo, které již obsahuje grafické uživatelské rozhraní, má jasně danou strukturu a hierarchii a definuje základní obsah atlasu. Při tvorbě tištěného atlasu se používá pojem „maketa atlasu“. Je zde řešeno nejen rozložení webové stránky a aplikace, ale také obsah a ovládací prvky mapového pole. Prototyp může být interaktivní (obvykle typ prototypu určuje harmonogram a finanční stránka), ale stále se jedná pouze o nefunkční model, který je nutné testovat, neboť je to poslední krok před technickým řešením atlasu).

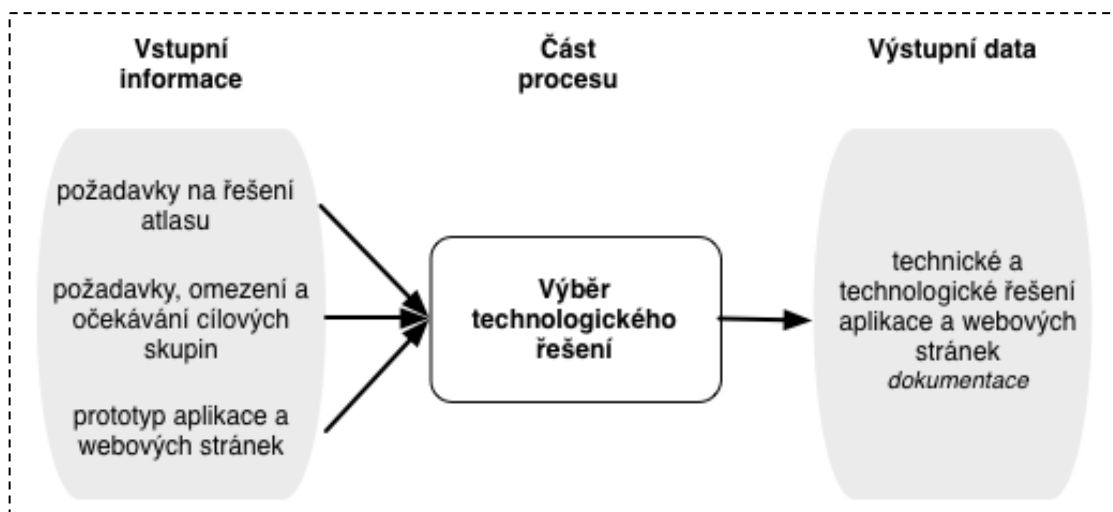


Obr. 15: Schéma vstupů a výstupů pro vytvoření prototypu elektronického atlasu

6.3. Upřesnění řešení atlasu

Výběr technologického řešení

Při výběru technologického řešení se nejprve vychází z požadavků a omezení cílových skupin a požadavků klienta. Velkou roli hrají hardwarové a softwarové možnosti budoucích uživatelů, používané operační systémy a zařízení. Jde zejména o určení programovacího jazyka (HTML, JavaScript, Java..), ve kterém bude atlas napsán a způsob publikace elektronických map, který je ovlivněn zejména požadavkem klienta. V neposlední řadě je třeba vzít v potaz prototyp atlasu a ověřit, zda daná technologie umožňuje jeho realizaci.

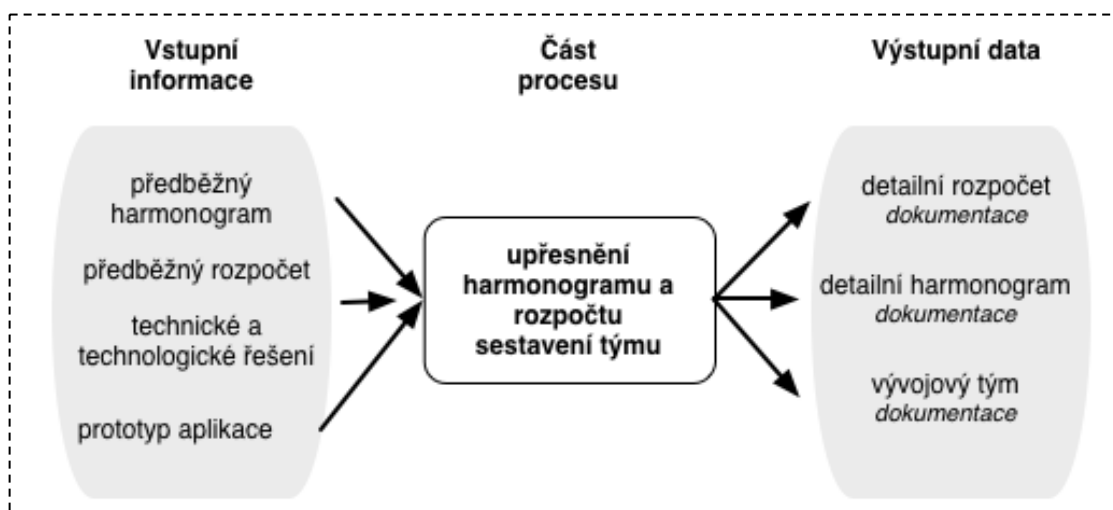


Obr. 16: Schéma vstupů a výstupů pro výběr technického a technologického řešení

Upřesnění harmonogramu a rozpočtu, sestavení týmu

Díky ukončení fáze návrhu atlasu je možné přistoupit k detailnímu harmonogramu, rozpočtu. Znalost technologického řešení umožňuje stanovit zbývající členy řešitelského týmu, těmi jsou:

- **geoinformatik** - jeho hlavním úkolem je optimalizovat datový model pro potřeby elektronického atlasu a následně zajistit jejich publikaci na internet
- **programátor** - vytváří zdrojový kód webového atlasu

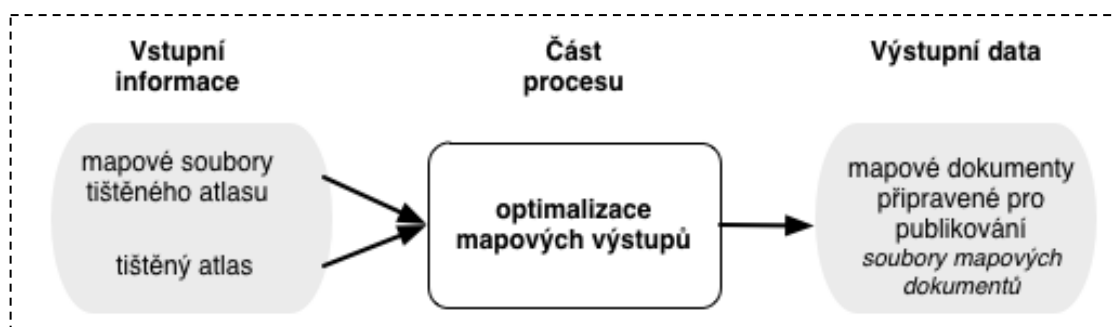


Obr. 17: Schéma vstupů a výstupů upřesnění harmonogramu, rozpočtu a řešitelského týmu

6.4. Realizace atlasu

Optimalizace mapových výstupů

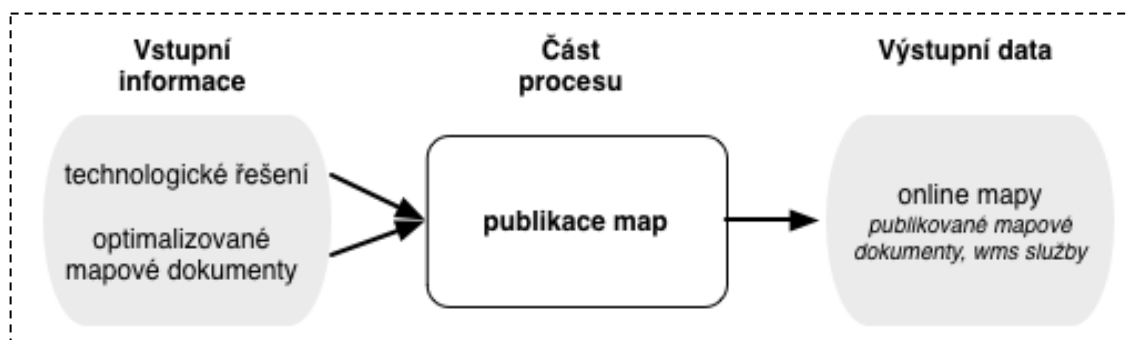
Datový model pro vytvoření tištěného atlasu je nutné optimalizovat. Tato optimalizace je nejčastěji prováděna v prostředí GIS a spočívá v úpravě atributů, legendy, grafických prvků a odstranění kompozičních chyb tak, aby mohlo dojít k bezpečné publikaci do formátu elektronické mapy. Před samotnou publikací dochází k ověření map.



Obr. 18: Schéma vstupů a výstupů pro optimalizaci mapových výstupů el. atlasu

Publikace map

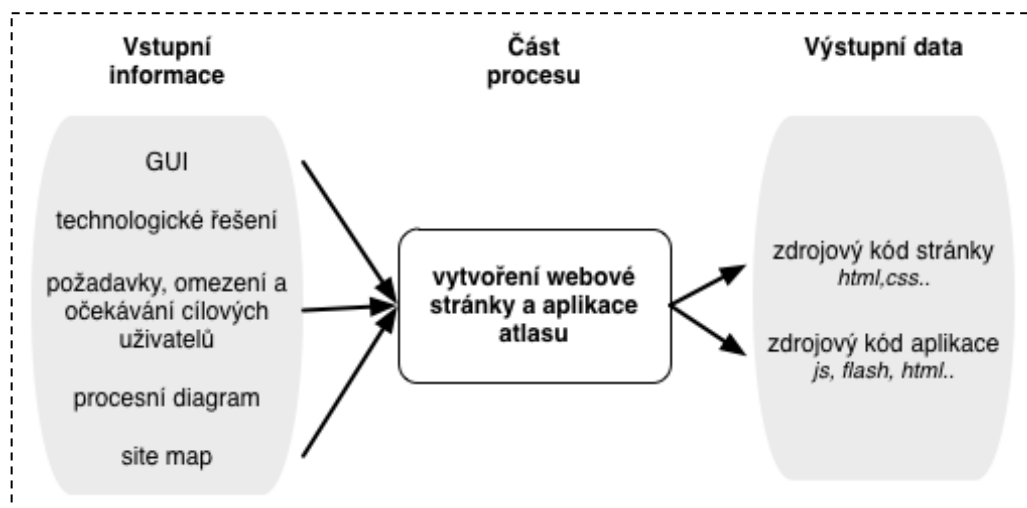
Optimalizované mapové výstupy jsou v této fázi převedeny do elektronického formátu (svg, msd..), jehož typ byl vybrán při výběru technologického řešení.



Obr. 19: Schéma vstupů a výstupů pro publikaci map

Vytvoření webové stránky a aplikace atlasu

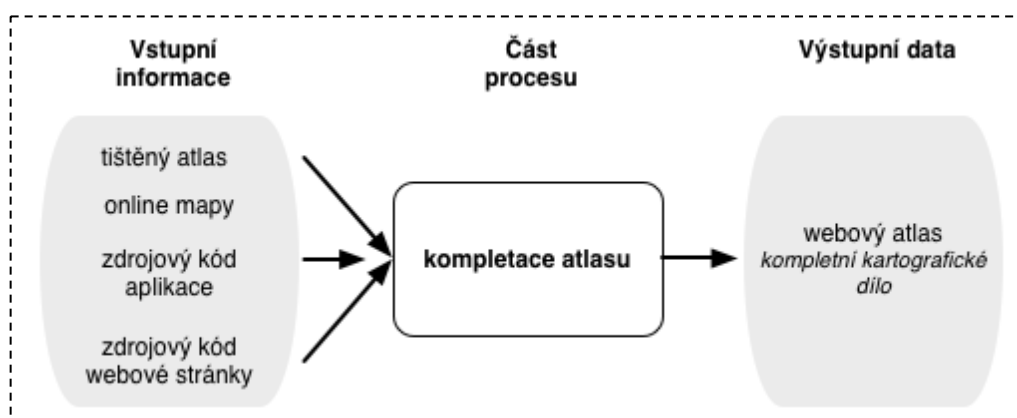
Programování webové stránky a/nebo aplikace je jednou ze závěrečných prací při tvorbě elektronického atlasu a vychází se z kompletní dokumentace, která byla vytvořena ve fázi návrhu atlasu viz obr. 20. Zdrojový kód je připraven pro umístění a zakomponování elektronických map.



Obr. 20: Schéma vstupů a výstupů vytvoření webové stránky a aplikace atlasu

Kompletace atlasu

V této etapě jsou elektronické mapy zavedeny a propojeny se zdrojovým kódem atlasu a je doplněn textový obsah atlasu, jehož podkladem je původní tištěný atlas. Kompletace je závěrečnou prací při realizaci atlasu a je nutné dodržet požadovanou hierarchii a strukturu atlasu, která byla navržena v průběhu jeho zadávání. Výsledkem je ucelený elektronický atlas.



Obr. 21: Schéma vstupů a výstupů kompletace atlasu

6.5. Testování použitelnosti a finální publikace atlasu

Před finální distribucí atlasu probíhá testování použitelnosti uzavřenou skupinou uživatelů, kteří plní úkoly stanovené moderátorem testování (UX designerem). Díky této fázi je možné objevit skryté chyby ještě před uvedením atlasu. Při dodržení metod návrhu atlasu, by se vzhledem k průběžnému ověřování struktury a obsahu, možné chyby měly vyskytnout pouze u technického řešení, nikoli ve struktuře atlasu. Pokud by bylo nutné provést zásadní úpravy, probíhá následně další testování.

Pokud jsou nalezené nedostatky opraveny, může dojít ke schvalování atlasu klientem a po schválení k následné finální distribuci atlasu, jenž spočívá v umístění atlasu na server, zařazení do vyhledávačů, popřípadě v tvorbě odkazů.

7. Návrh elektronického atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje

Vzhledem k tomu, že návrh elektronického atlasu hospodářského rozvoje Libereckého kraje vychází z tištěného atlasu ekonomických ukazatelů, je zde využit uvedený proces návrhu webového atlasu z atlasu tištěného. Výstupem tohoto návrhu jsou schémata určující strukturu atlasu a jeho uživatelské rozhraní. Při návrhu je kladen důraz na budoucí uživatele, zejména na jejich možnosti a omezení.

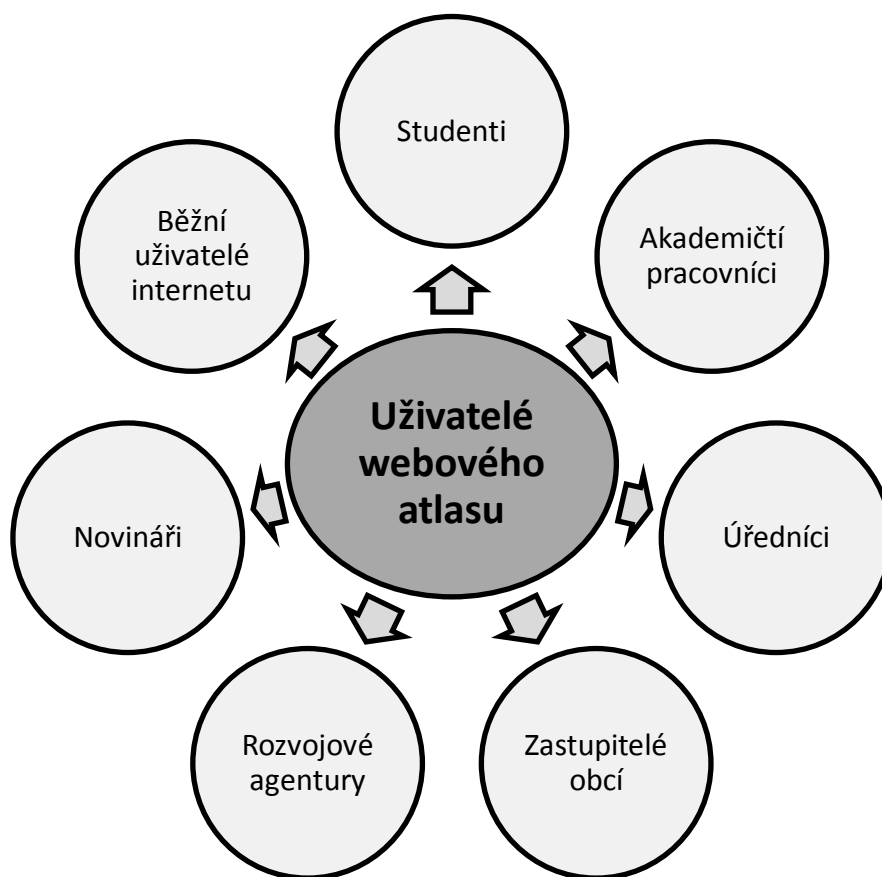
7.1. Uživatelský výzkum

V úvodu návrhu atlasu jsou specifikovány cílové skupiny uživatelů, definován typový uživatel atlasu a jsou vytvořeny požadavky na atlas. Výstupy uživatelského výzkumu jsou podkladem pro vytvoření struktury atlasu.

7.1.1. Vytvoření skupin uživatelů

Při hledání uživatelů tohoto atlasu hraje roli zejména téma, které už samo o sobě uživatele velmi úzce vymezuje. Je nepravděpodobné, že by významnější část cílových uživatelů tvořila široká veřejnost. Skupiny cílových uživatelů vycházejí z cílových skupin tištěného atlasu. Publikováním atlasu v prostředí internetu se počet budoucích uživatelů rozšíří, neboť není omezen nákladem tisku a dostupností.

Původní cílové skupiny jsou rozšířeny o novináře, kteří atlas mohou využít při popisování stavu jednotlivých územních jednotek a o tzv. běžného uživatele internetu, který může k atlasu dojít náhodou nebo na něj být odkazován z nějakého článku. Informace, které hledá takový uživatel, jsou spíše obecné.



Obr. 22 – Cílové skupiny uživatelů webového atlasu hospodářského rozvoje

7.1.2. Persony

Persony pomáhají v pochopení potřeb a omezení typových uživatelů atlasu. Jsou to smyšlené osoby, které definují zvyky při využívání webových produktů, cíle, které uživatel plní při procházení atlasu, jejich předchozí znalosti a technické možnosti. Persony vyprávějí svůj vlastní příběh a specifikují, jak by produkt využívaly.

Příklad person navržených pro webový atlas hospodářského rozvoje:

Petr, 20 let – student regionálního rozvoje

Petr studuje regionální rozvoj na Karlově univerzitě a atlas by používal při řešení seminárních prací. Počítač využívá při každodenní práci i zábavě, jeho ovládání je pro něj samozřejmostí. Často prohlíží webové stránky na svém telefonu. K dispozici má nadprůměrně výkonný notebook, který bez problémů zvládá všechny běžné činnosti

(náročnější prohlížení internetu, sledování videa, hry, kancelářské aplikace). Petr se nerad zdržuje dlouhými texty, stránky spíše prohlíží než-li čte.

Martin, 55 let – člen zastupitelstva obce

Martin je zaměstnán na obecním úřadě obce. V atlase by hledal informace o tom, jak si obec stojí v rámci regionu a kraje. S internetem se setkal až ve své práci před 12lety a do té doby počítač nepoužíval. Oceňuje snadné ovládání a všude přítomnou nápovědu. Doma počítač využívá sporadicky. Není zvyklý číst rozsáhlejší texty na obrazovce, často využívá možnosti tisku obsahu internetových stránek.

7.1.3. Seznam požadavků na atlas

Z požadavků, které byly definovány tištěným atlasem a z výzkumu mezi budoucími uživateli atlasu, je sestaven seznam požadavků:

- **požadavek na dodržení struktury** – je žádané dodržení hierarchie a struktury tištěného atlasu
- **požadavek na obsah** – součástí atlasu ekonomických ukazatelů jsou kromě mapových výstupů také texty a grafy, které by měl obsahovat i atlas webový
- **jednoduché a intuitivní ovládání** – atlas by neměl mít komplikované ovládání a neměl by vyžadovat předchozí znalosti, krom základní znalosti používání PC a internetu
- **požadavek na HW náročnost** – vzhledem k možnostem budoucích uživatelů by atlas neměl příliš zatěžovat hardware
- **požadavky na SW** – atlas by neměl vyžadovat instalaci zvláštního softwaru a doplňků
- **možnost spuštění na mobilních zařízeních** (tabletech) – využití atlasu v průběhu jednání
- **snadné vyhledávání informací** – struktura atlasu by měla být navržena tak aby uživatel nebyl zatěžován nepotřebnými procesy a nemusel hledat složitá řešení

7.2. Návrh struktury atlasu

Při návrhu struktury atlasu byl dodržen systém uspořádání tištěného atlasu, který je zde nahrazen položkou menu **prohlížení atlasu**. Tato položka nabízí možnost výběru typu územní jednotky, které se dále budou týkat faktory hospodářského rozvoje. Tato část atlasu je zaměřena zejména na texty a grafy. Interaktivní a dynamická mapová aplikace je samostatně umístěna v položce **mapová aplikace atlasu**. Mapy jsou členěny dle faktorů do skupin a každá skupina obsahuje mapy ukazatelů, které daný faktor určují.

Přidanou hodnotou webového atlasu jsou **georeporty** umožňující vytváření tiskových sestav o jednotlivých územních jednotkách a metadatový server, který obsahuje informace o jednotlivých mapách.

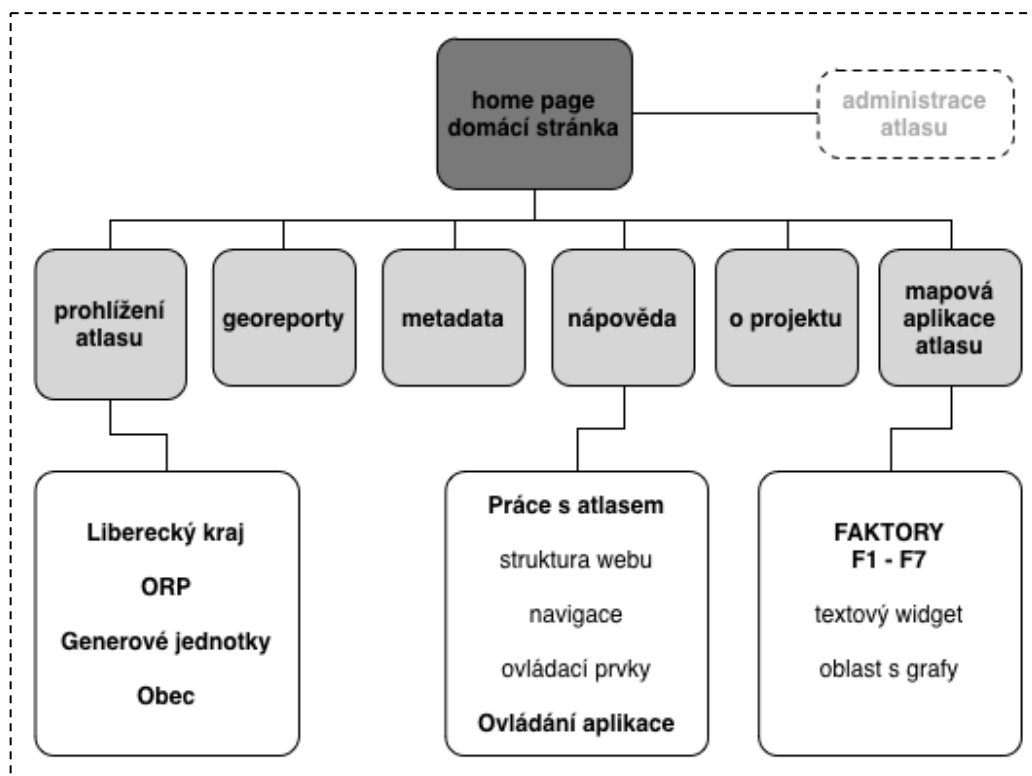
Přístup do administrativní části webové stránky je umožněn uživateli po přihlášení. K přihlašovacímu formuláři se přistupuje z hlavní stránky.

7.2.1. Mapa webových stránek – „Site map“

Hierarchická struktura atlasu je vizualizována pomocí „site map“, ze které je jasně patrná orientace a obecný obsah stránek. Tato struktura se nadále rozvádí mapou jednotlivých stránek nebo je možné udělat „site map“, která obsahuje kompletní strukturu.

Mapa stránek elektronického atlasu hospodářského rozvoje je řešena po úrovních, první mapa obsahuje stránky první, druhé a třetí úrovně viz obr. 23, druhá mapa řeší stránky čtvrté úrovně v návaznosti na úroveň druhou. Pro webovou aplikaci je zpracovávána samostatná mapa, která řeší obsah aplikace.

Další mapy stránek jsou umístěny v přílohách práce.



Obr. 23: „Site map“ domovské stránky „home page“ (struktura webové stránky atlasu)

7.3. Návrh uživatelského rozhraní

Při návrhu uživatelského rozhraní je vytvářen jak návrh webové stránky, mapové aplikace atlasu tak i návrh mapových pole s jednotlivými faktory. Při navrhování uživatelského rozhraní jsou zohledněny požadavky na atlas.

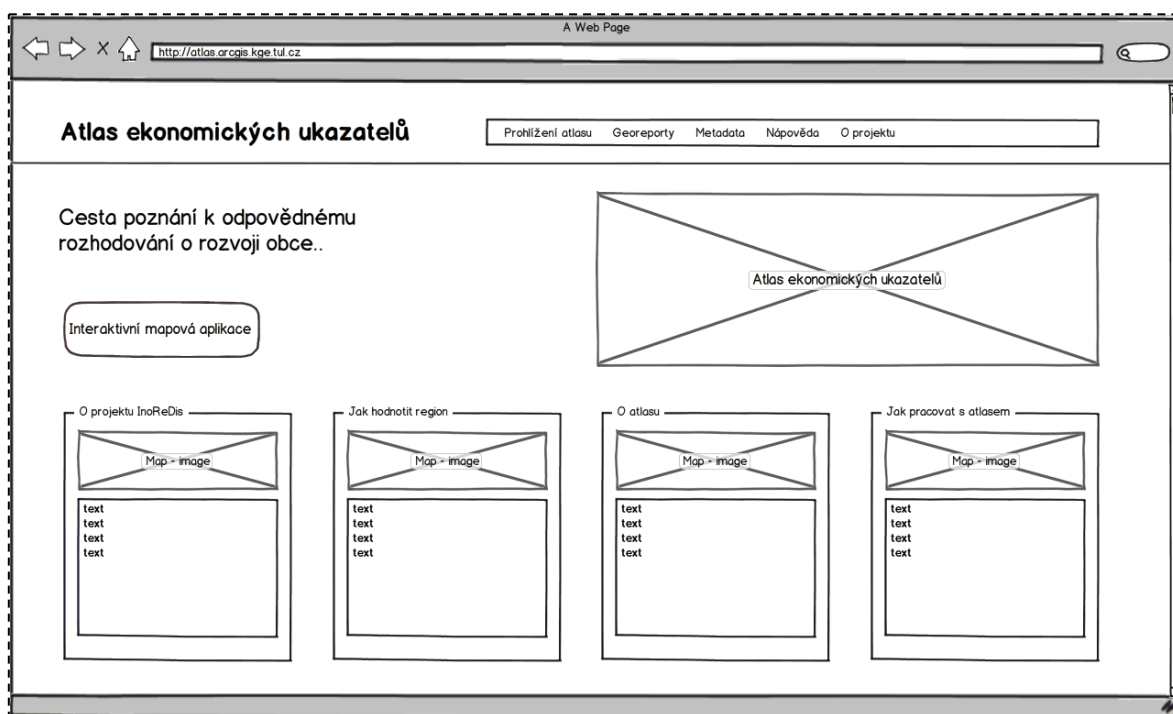
Návrh uživatelského rozhraní mapových polí se v podstatě řídí pravidly pro tvorbu tematických map. Obsahuje většinu povinných prvků tematických map - vlastní mapu, název, legendu, měřítko. Nadstavbovými prvky jsou zde diagramy a texty.

7.3.1. Wireframe

Wireframe se při návrhu webových produktů používá jako zjednodušený model uživatelského rozhraní, určuje umístění prvků a vizuálně předkládá strukturu produktu.

Wireframe webové stránky atlasu

Uživatelské rozhraní webové stránky spočívá využívá designu založeném na mřížkách. Základní menu je umístěno v hlavičce stránky (tzv. header), obsahem homepage je dále dvou sloupcový řádek s odkazem na interaktivní webovou aplikaci, který je řešen pomocí „action buttonu“ a druhý sloupec tohoto řádku obsahuje grafiku. Další řádek je členěn na čtyři sloupce s rychlými informacemi o atlasu, jeho vzniku, ovládání a struktuře viz obr. 24. Poslední, na tomto schématu neviditelný, řádek obsahuje dva sloupce, první s odkazy, druhý s možností přihlášení do administrační části webové stránky. Schéma dalších částí atlasu je umístěno v přílohách práce.



Obr. 24: Návrh uživatelského rozhraní „home page“ atlasu

Wireframe „maketa“ uživatelského rozhraní mapových aplikací

Mapové přílohy jednotlivých faktorů jsou řešeny pomocí jednoduchého JavaScriptového API, tomu také odpovídá rozložení ovládacích prvků. Název mapy/faktoru je umístěn v levém horním rohu a hned pod ním nalezne uživatel ovládací prvek – zoom. V pravé horní části je umístěn kontejner s možností změny map. Jak je vidět z obrázku číslo 25, legenda se nachází v levém spodním rohu.

Při rozmístění prvků byl brán v potaz způsob, kterým uživatel čte mapy – z leva do prava a od shora dolů. Hluchým místem pak zůstává pravý spodní roh, ve kterém je umístěno pouze měřítko mapy.



Obr. 25: Návrh uživatelského rozhraní mapových „listů“

8. Realizace elektronického atlasu

Podkladem pro realizaci atlasu je Atlas ekonomických ukazatelů (Žižka et al. 2011), veškeré mapové výstupy, grafy a texty pocházejí z tohoto atlasu a jsou pouze optimalizovány pro prohlížení v prostředí internetu.

8.1. Použité programové prostředky

Pro optimalizaci mapových podkladů pro aplikaci sloužil ArcGIS Desktop a jeho součást ArcCatalog. Serverovou technologií je ArcGIS Server, jehož použití bylo nutností ke splnění cílů práce. ArcGIS Server je zde využit k publikaci dat na internet. Základ JavaScriptového kódu byl použit z Java Script API od ESRI a následně upravován v programu Aptana Studio ve verzi 2.3.

Tvorba zdrojového kódu webové stránky probíhala v programu Adobe Dreamweaver CS 5.5.

8.2. Výběr technologického řešení

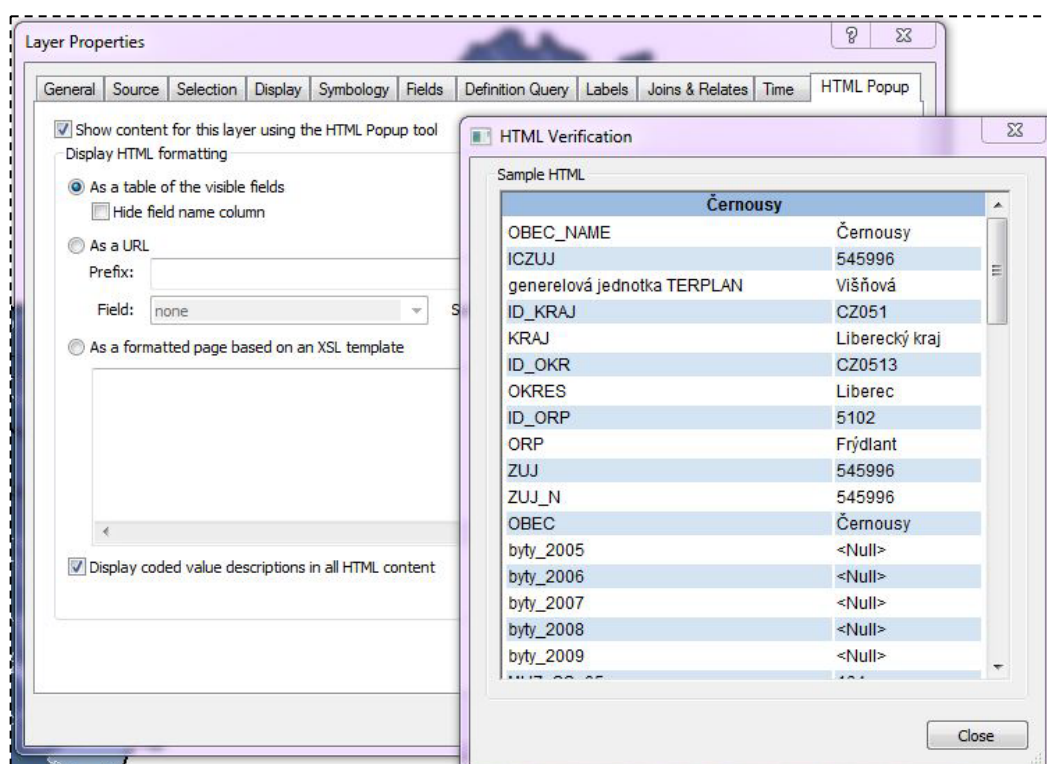
Ve výběru programovacího jazyka, ve kterém je aplikace psána, hrál velkou roli požadavek na malé hardwarové nároky a možnost spuštění aplikace na mobilních zařízeních. ESRI nabízí přímou podporu několika API, mezi které patří Microsoft Silverlight, Adobe Flex, Java Script a Java. Většina zmíněných vyžaduje instalaci doplňků v prohlížeči nebo jsou hardwarově náročné. Možnost spuštění na mobilních zařízeních, bez nutnosti vytvářet samostatnou aplikaci, nabízí pouze JavaScript, ve kterém je webová aplikace napsána.

Webová stránka je napsána v jazyce HTML v jeho poslední specifikaci. Tato specifikace nabízí maximální podporu mobilních zařízení. Design stránky zajišťují kaskádové CSS styly.

8.3. Optimalizace mapových výstupů

Podklady pro mapové výstupy byly dodané v jednom mapovém dokumentu, ale pro publikování map pomocí ArcGIS serveru je nutné pro každou vrstvu vytvořit samostatný mapový soubor, proto bylo nutné mapové dokumenty optimalizovat.

Interaktivní obsah map se z části nastavuje již v prostředí ArcMapu. Nastavení HTML pop-up oken je umístěno v nastavení vrstvy „layer properties“ v kartě HTML Popup viz obr. 26. Toto nastavení umožňuje čerpání dat z atributové tabulky pomocí HTML.



Obr. 26: Nastavení HTML pop-up v ESRI ArcMap

8.4. Publikace mapových výstupů

Umístění mapových výstupů na internet je zajištěno pomocí dvou technologií – ArcGIS Server (serverová technologie) a ArcGIS online (cloudová technologie).

8.4.1. ArcGIS Server

ArcGIS Server je typ webového GISu od společnosti ESRI, který umožňuje sdílení geoinformací s jinými uživateli (v rámci internetu nebo intranetu). Výhody sdílení geodat pomocí ArcGIS serveru jsou velmi podobné výhodám, které všeobecně poskytují všechna serverová řešení. Mezi základní přednosti patří:

- umožnění centrální správy dat
- podpora více uživatelů
- zajištění aktuálních informací

Před umístěním mapy na internet je vhodné zkontrolovat její obsah. Ke kontrole se využívá panel v ArcMap „Map Service Publishing“ kde je nástroj „Analyze map“, který objeví varování a chyby, které by mohly bránit ke správnému vykreslení mapy (nepodporovaný typ vrstvy, chybná definice SQL).

Pro samotné publikování mapového výstupu je nutné ho umístit do složky, do které mají serverové komponenty přístup. Následuje vytvoření MSD dokumentu pomocí panelu Map service Publishing a jeho publikování na server. Důležitým krokem při publikování mapového výstupu je povolení různých funkcí, které umožňují klientovi práci s danou službou. Pro potřeby atlasu hospodářského rozvoje byly využity tyto funkce služeb:

Feature access - Umožňuje přístup k vektorovým prvkům v mapě. Je využíván k editaci map pomocí webových API.

Geodata access - Povoluje koncovým uživatelům pracovat a editovat data v programu ArcMap.

WMS - Zajišťuje vytvoření služby, která je v souladu se specifikací OGC Web Map Service .

8.4.2. ArcGIS online

ArcGIS online je cloudové řešení společnosti ESRI, které poskytuje GIS služby v prostředí internetu. Na ArcGIS online lze data nejen ukládat a následně k nim

přístupovat, ale i využívat geoprocessingových služeb a vytvářet kompletní interaktivní mapy a aplikace (ARCDATA PRAHA 2012).

Publikace mapových výstupů:

ArcGIS online pracuje s daty formátu SHP, GPS, GPX i s daty v textových souborech. Práce s ArcGIS online je velmi intuitivní. Prvním krokem při vytváření mapového dokumentu je vybrání zobrazované oblasti, následně je možné přidat základní mapu a další vrstvy buďto přímo z webu nebo ze souboru v počítači. Práce s vrstvami je podobná práci v desktopové aplikaci ArcMap. ArcGIS online umožňuje využití mapových znaků, kartogramů a svým způsobem i kartodiagramů. Ty jsou zde nahrazeny interaktivními okny s grafy a dalšími informacemi, která se aktivují při kliknutí na daný prvek.

Po vytvoření mapy je možné ji sdílet s ostatními uživateli, nebo ji ponechat jako privátní. Pomocí URL adresy je tuto mapu možné využívat i ve webových API.

8.5. Webová stránka atlasu

Webový atlas je rozdělen do dvou částí, základním nositelem informací je zde webová stránka, která obsahuje kompletní informace, včetně mapových výstupů, grafů a textů. Zároveň slouží jako rozcestník do aplikací umožňující rychlé prohlížení mapových podkladů a vytváření georeportů.

8.5.1. Responsivní design a CSS

Webová stránka elektronického atlasu je postavena na 5grid frameworku. Jak již název napovídá tento responsivní framework vyvinutý společností node thirtythree design je založený na mřížkách. 5grid podporuje tři zobrazení - 1200px pro PC a notebooky, 1000px pro tablety a notebooky a mobilní zobrazení (fluid) určené zejména pro mobilní telefony. Základem je mřížka členěná do 12sloupců, kde každý sloupec představuje jednu měrnou jednotku. Každý řádek může mít libovolný počet prvků, ale součet musí být vždy 12.

Tento framework je unikátní svou minimální syntaxí (např. oproti Foundation) a jednoduchostí použití.

Tekoucího rozložení stránky je dosaženo pomocí kaskádových stylů CSS, které využívají pravidel pro zobrazení obsahu @media. Stránka je navržena ve třech rozlišeních, které podporuje výše zmíněný 5grid framework.

8.5.2. JavaScript API

K textovému obsahu atlasu jsou připojeny mapové přílohy, které využívají ESRI JavaScript API. JavaScript je jazyk, který se používá ke zvýšení interaktivity webových stránek. Výhodou JavaScriptu je skutečnost, že každý prohlížeč jej umí interpretovat a není potřeba žádných zásuvných modulů. API podporuje zobrazení jak dynamických tak cachovaných mapových služeb a je možné využít kteréhokoli souřadného systému. JavaScriptové API podporuje geoprocessingové služby, dotazování, hledání atributů či identifikaci prvků v mapě.

Atlas využívá možnosti dotazování, identifikace prvků v mapě a dynamických mapových služeb. Pro každý faktor hospodářského rozvoje je vytvořena vlastní aplikace, která nahrazuje mapové přílohy v tištěném atlase.

8.6. ESRI Thematic Atlas

Společnost ESRI nabízí konfigurovatelnou webovou aplikaci ESRI Thematic Atlas Sample App, která umožňuje sestavení tematického atlasu. Tento atlas může krom map, které lze v aplikaci uspořádat do skupin dle témat, obsahovat text, grafiku, obrázky a grafy. Je postaven na JavaScriptovém API a jako technologii pro sdílení map lze využít ArcGIS online nebo ArcGIS Server.

Základní instalace spočívá pouze ve stažení základních zdrojových souborů (Atlas.zip), jejich rozbalení a následné umístění na webový server do složky wwwroot.

V elektronickém atlasu hospodářského rozvoje je ESRI Thematic Atlas využit pro vytvoření základní aplikace umožňující prohlížení atlasu. Struktura webového atlasu je nastíněna v příloze na obr. 27.

9. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout a realizovat elektronický atlas hospodářského rozvoje Libereckého kraje. Díky zvolené technologii pro sdílení dat se v průběhu práce objevily nové metody a přístupy pro návrh webových produktů, které byly diskutovány a následně při návrhu i realizaci použity.

První metodou byl user experience design, který se zaměřuje na uživatelský zaměřený návrh. Ač tato metoda není s webovou kartografií téměř vůbec spojována, ukázala se jako efektivní nástroj při návrhu webového atlasu. Další přístup, který je v práci přiblížen a následně využit je responsive web design, který svými jednotlivými nástroji umožňuje vytvoření flexibilních webových stránek a aplikací. Atlas hospodářského rozvoje využívá tohoto způsobu návrhu a jeho design se přizpůsobuje dle rozlišení okna prohlížeče.

Pro vytvoření elektronické atlasu hospodářského rozvoje Libereckého je v práci navržen univerzální proces tvorby webového atlasu z atlasu tištěného, který je následně částečně využit při navrhování atlasu. Některé kroky jsou vzhledem k povaze bakalářské práce vynechány.

V závěru práce jsou nastíněny aspekty technického řešení atlasu a je zde definován způsob využití jednotlivých technologií.

Výstupem bakalářské práce je webový atlas, který obsahuje kompletní obsah tištěného Atlasu ekonomických ukazatelů. Využívá moderních nástrojů webových prezentací a snaží se odstranit nebo minimalizovat nevýhody tištěného atlasu.

10. Seznam použité literatury

- ADOBE, 2011. *Dreamweaver CS5.5* [software]. Version 12.1. San Jose: Adobe Systems Incorporated
- ADOBE, 2011. *Photoshop CS5* [software]. Version 12.1. San Jose: Adobe Systems Incorporated
- ALESHEIKH, AA., HELALI, H., 2003. *Web GIS: Technologies and Its Applications* [online]. Dostupné z: <http://www.isprs.org/proceedings/XXXIV/part4/pdfpapers/422.pdf>
- ARCDATA PRAHA s.r.o., 2012. *ArcGIS Online* [online]. In: ARCDATA PRAHA – geografické informační systémy. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/gis-on-line/arcgis-online/>
- BALSAMIQ STUDIOS, 2012. *Balsamiq mockups*. [software]. Sacramento: Balsamiq Studios LLC
- CALABRIA, T., 2004. *An introduction to personas and how to create them* [online]. In: Step Two designs. Dostupné z: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_personas
- CATWRIGHTT, W., PETERSON, M. P., GARTNER, G., 2007. *Multimedia Cartography*. New York: Springer. ISBN 978-3-540-36651-5.
- DETWILER, J., DUTTON, J., 2009. *Evolution of Web Mapping Technology* [online]. Dostupné z: <http://www.e-education.psu.edu/geog863/resources/11.html>
- DOC SOUP, 2011. *Dokumentace a User Experience* [online]. Aktualizace 25.8.2011. Dostupné z: <http://www.docsoup.cz/2011/08/dokumentace-a-user-experience/>
- ELZAKKER, van C.P.J.M., 2001. *Use of Maps on the Web*. In: Kraak, M.J., Brown, A.: Web cartography: developments and prospects. London: Taylor & Francis.
- ESRI, 2004. *ArcGIS Server Administrator and Developer Guide*. Redlands (California): ESRI Press. ISBN: 978-1589480971.
- ESRI, 2009. *Rich, Responsive Web Map Applications* [online]. In: ArcUser Online. Dostupné z: <http://www.esri.com/news/arcuser/1009/freemappingapis.html>
- ESRI, 2010. *ArcGIS* [software]. Version 10.1. Redlands: ESRI
- ESRI, 2010. *ArcGIS Server Resource Center* [on-line]. Dostupné z: <http://resources.esri.com/arcgisserver/>
- GARRET, J. 2005. *Ajax: A New Approach to Web Applications* [online]. In: Adaptive path. Dostupné z: <http://www.adaptivepath.com/ideas/ajax-new-approach-web-applications>
- HESS, W., 2010. *Guiding Principles for UX Designers*. In: UX Magazine. [online]. Aktualizace 10.3.2010. Dostupné z: <http://uxmag.com/articles/guiding-principles-for-ux-designers>
- HUDEČEK, M., 2012. Proč weby neumějí dobře komunikovat s uživatelem. In: Učebnice webového režie [online]. Dostupné z: <http://webovarezie.cz/ucebnice>
- ISO 9241-210:2010. *Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems*. (formerly known as 13407). Švýcarsko. International Organization for Standardization (ISO).
- JOBS, S., 1998. *Steve Jobs: "There's sanity returning"* [online]. In: Businessweek. Dostupné z: <http://www.businessweek.com/1998/21/b3579165.htm>
- JOHNSON, J., 2007. *GUI Bloopers 2.0: Common user interface design don'ts and dos*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. ISBN: 978-0123706430.

- KAPLAN, V., KERPRTOVÁ, K., KONEČNÝ, M., STACHOŇ, Z., TAJOVSKÁ, K., 2006. *Definice a dělení interaktivních map* [online]. In: Kartografie a geoinformatika – multimediální učebnice. Dostupné z: <http://oldgeogr.muni.cz/ucebnice/kartografie>
- KOPTA, M., 2011. *Responsive design s <BASE>* [online]. In: Martin Kopta - blog. Dostupné z: <http://blog.garcon.cz/post/13108243697/responsive-design-s-base>
- KOPTA, M., 2012. *UX je když...* . In: *Marginálie* [online] Dostupné z: <http://marginalie.garcon.cz/ux-je-kdyz>
- KOZÁKOVÁ, M. 2005. *Kartografické hodnocení webových map* [online]. In: Sborník Symposium GIS Ostrava 2005. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/kozakova.pdf
- KRAAK, M. J., ORMELING, F., 2003. *Cartography: Visualization of Geospatial Data*. England : Pearson Education Ltd. ISBN: 978-0130888907.
- KRAAK, M.-J., BROWN, A., 2001. *Web Cartography: developments and prospects*. London: Taylor and Francis, ISBN 978-3-540-36651-5
- NAVRÁTIL, P., 2012. *Kdo je to UX designér?* [online]. In: Lupa.cz - První server o českém internetu. Dostupné z: <http://blog.lupa.cz/uxdesign/kdo-je-to-ux-designer/>
- NODETHIRTYTHREE, 2012. *5grid* [online]. Dostupné z: <http://nodethirtythree.com/files/5grid/docs/>
- NORMAN, D., 1998. *Whitner „User Experience“?* [online]. Aktualizace 24.12.1998. Dostupné z: <http://www.peterme.com/index112498.html>
- NORMAN, N. *User Experience - Our Definition*. In: Nielsen Norman Group. Dostupné z: <http://www.nngroup.com/about/userexperience.html>
- PLEWE, B., 1997. *GIS online: information retrieval, mapping, and the Internet*. Santa Fe, NM : OnWord Press. ISBN: 1566901375
- PLEWE, B. 2010. *History of Web Mapping* [online]. In: Birmingham Young University geospatial online textbook. Dostupné z: http://geospatial.referata.com/wiki/History_of_Web_Mapping
- SLÍVA, M., 2012. *Responsive design* [online]. In: BLOG ShopSys a netdevelo s.r.o.. Dostupné z: <http://www.shopsys.cz/clanky/responsive-design/>
- SYMBIO DIGITAL, 2011. *Wireframe webu* [online]. In: Symbio, naše řešení. Dostupné z: <http://www.symbio.cz/slovník/wireframe-webu.html>
- ŠRÁMEK, P., 2012. *Responsive Web Design aneb jeden web pro všechna zařízení*. In: CLOUD (IKKA) [online]. Dostupné z: <http://cloudikka.wordpress.com/2012/06/19/responsive-web-design-aneb-jeden-web-pro-vsechna-zarizeni/>
- TYRPÁKOVÁ, D., 2012. *Responsive Design* [online]. In: Zajtra. Dostupné z: <http://www.zajtra.sk/programovanie/765/responsive-design>.
- UNGER, R., CHANDLER, C., 2009. *A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making*. Berkeley: New Riders. ISBN: 978-0-321-60737-9.
- XEROX, INC. 1997. *About the Xerox PARC Map Viewer* [online]. Dostupné z: <http://www2.parc.com/istl/projects/mapdocs/>

11. Seznam příloh

Obr. 1: Schéma typické architektury webového GISu

Obr. 2: User experience design jako multidisciplinární přístup

Obr. 3: Příklad tekoucího rozložení stránky

Obr. 4: Ukázka použití Media Queries při úpravě základního stylu

Obr. 5: Použití značky <BASE> v HTML kódu responsivního webu

Obr. 6: Technika flexibilních obrázků bez pevně daných rozměrů

Obr. 7: Ovládací prvky portálu mapy.cz při rozlišení 700px

Obr. 8: Schéma procesu tvorby webového atlasu z atlasu tištěného s využitím metod UX design

Obr. 9: Schéma vstupů a výstupů zadávání projektu webového atlasu

Obr. 10: Schéma vstupů a výstupů pro proces uživatelského výzkumu.

Obr. 11: Schéma vstupů a výstupů pro návrh předběžného harmonogramu a rozpočtu

Obr. 12: Schéma vstupů a výstupů pro návrh struktury elektronického atlasu

Obr. 13: Schéma vstupů a výstupů pro návrh interakcí elektronického atlasu

Obr. 14: Schéma vstupů a výstupů pro návrh uživatelského rozhraní

Obr. 15: Schéma vstupů a výstupů pro vytvoření prototypu elektronického atlasu

Obr. 16: Schéma vstupů a výstupů pro výběr technického a technologického řešení

Obr. 17: Schéma vstupů a výstupů upřesnění harmonogramu, rozpočtu a řešitelského týmu

Obr. 18: Schéma vstupů a výstupů pro optimalizaci mapových výstupů el. atlasu

Obr. 19: Schéma vstupů a výstupů pro publikaci map

Obr. 20: Schéma vstupů a výstupů vytvoření webové stránky a aplikace atlasu

Obr. 21: Schéma vstupů a výstupů kompletace atlasu

Obr. 22: Cílové skupiny uživatelů webového atlasu hospodářského rozvoje

Obr. 23: „Site map“ domovské stránky „home page“ (struktura webové stránky atlasu)

Obr. 24: Návrh uživatelského rozhraní „home page“ atlasu

Obr. 25: Návrh uživatelského rozhraní „mapových listů“

Obr. 26: Nastavení HTML pop-up v ESRI ArcMap

Obr. 27: Mapa stránek „site map“ atlasu hospodářského rozvoje

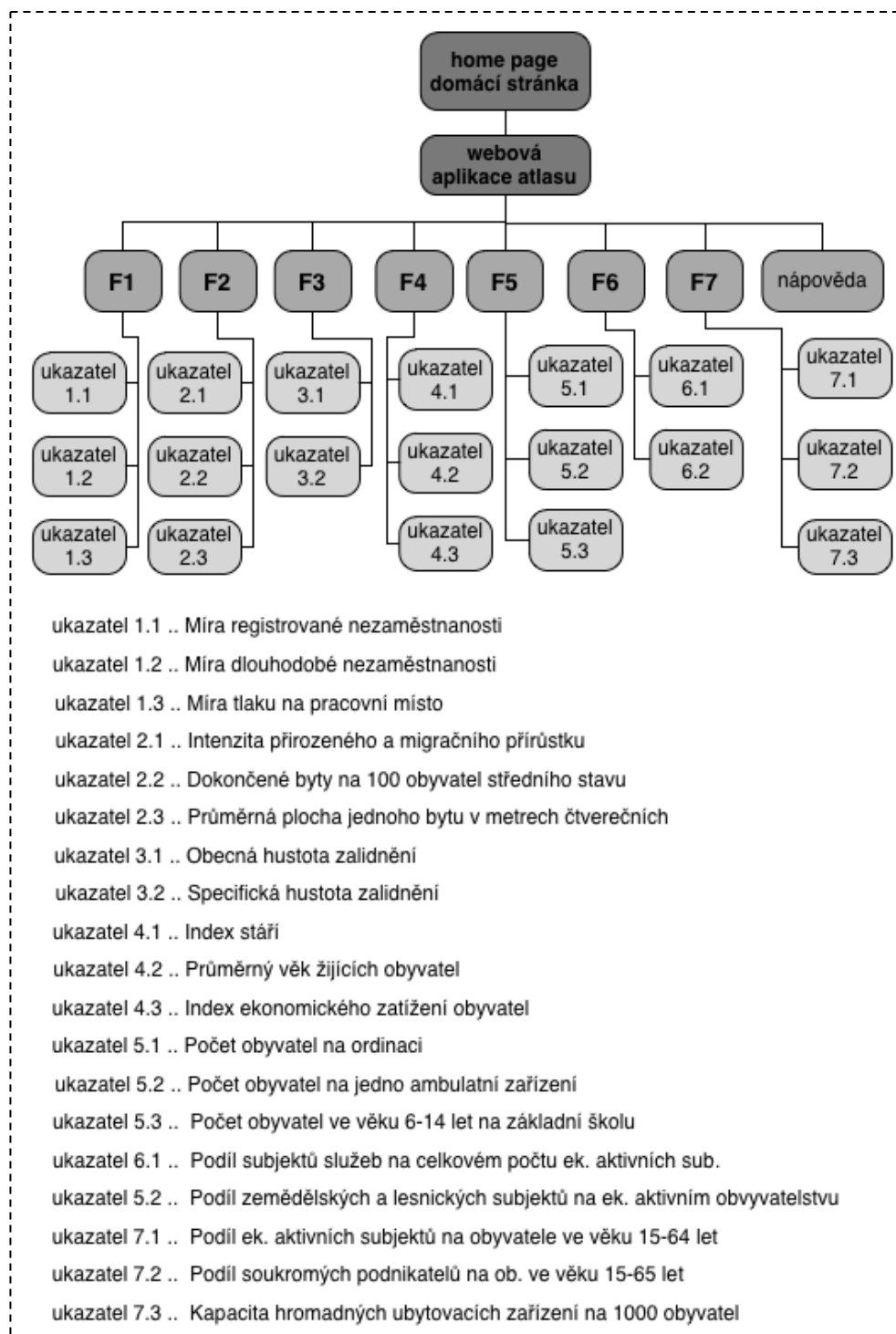
Obr. 28: Mapa stránky „site map“ 4. úrovně – prohlížení atlasu

Obr. 29: Návrh uživatelského rozhraní části webové stránky atlasu hospodářského rozvoje, která se věnuje prohlížení atlasu

Obr. 30: Finální „home page“ elektronického atlasu hospodářského rozvoje LK

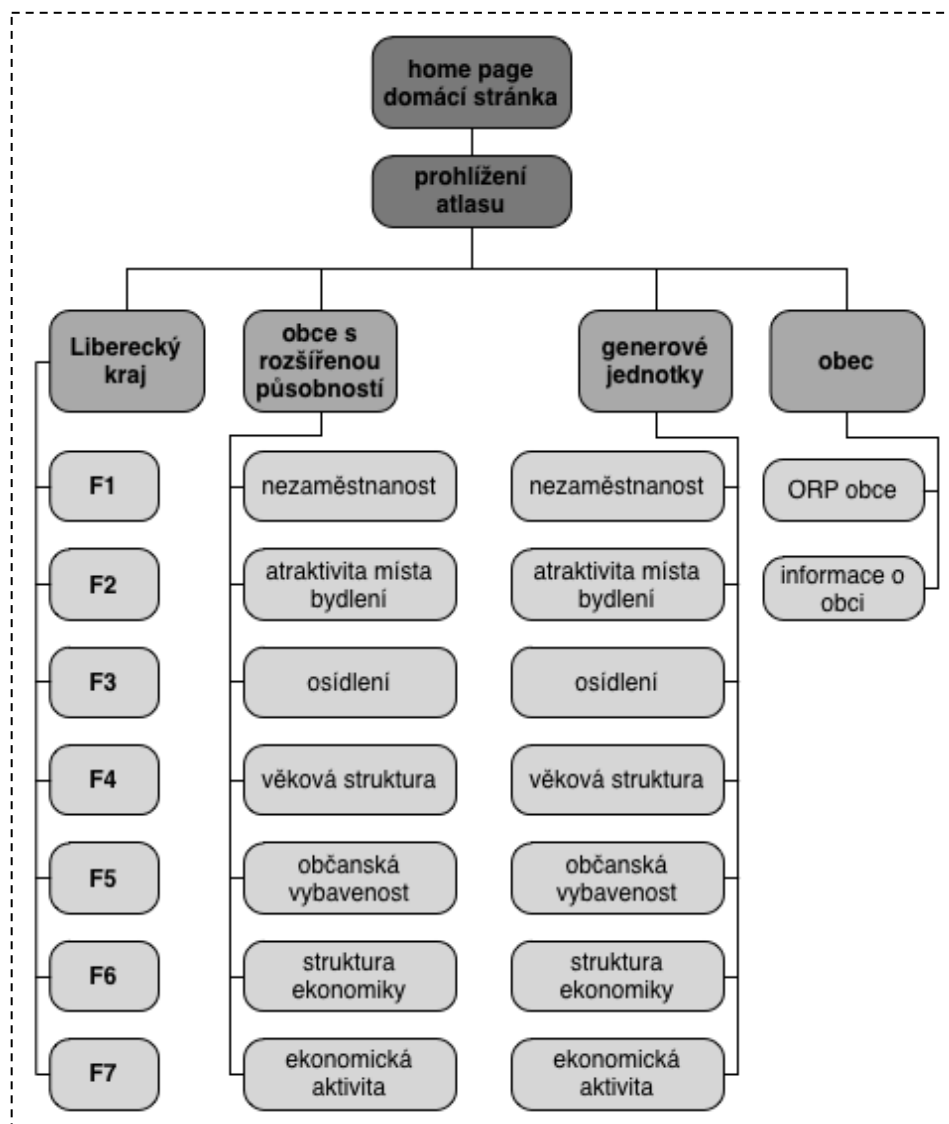
12. Přílohy

12.1. „Site map“ webové aplikace atlasu hospodářského rozvoje



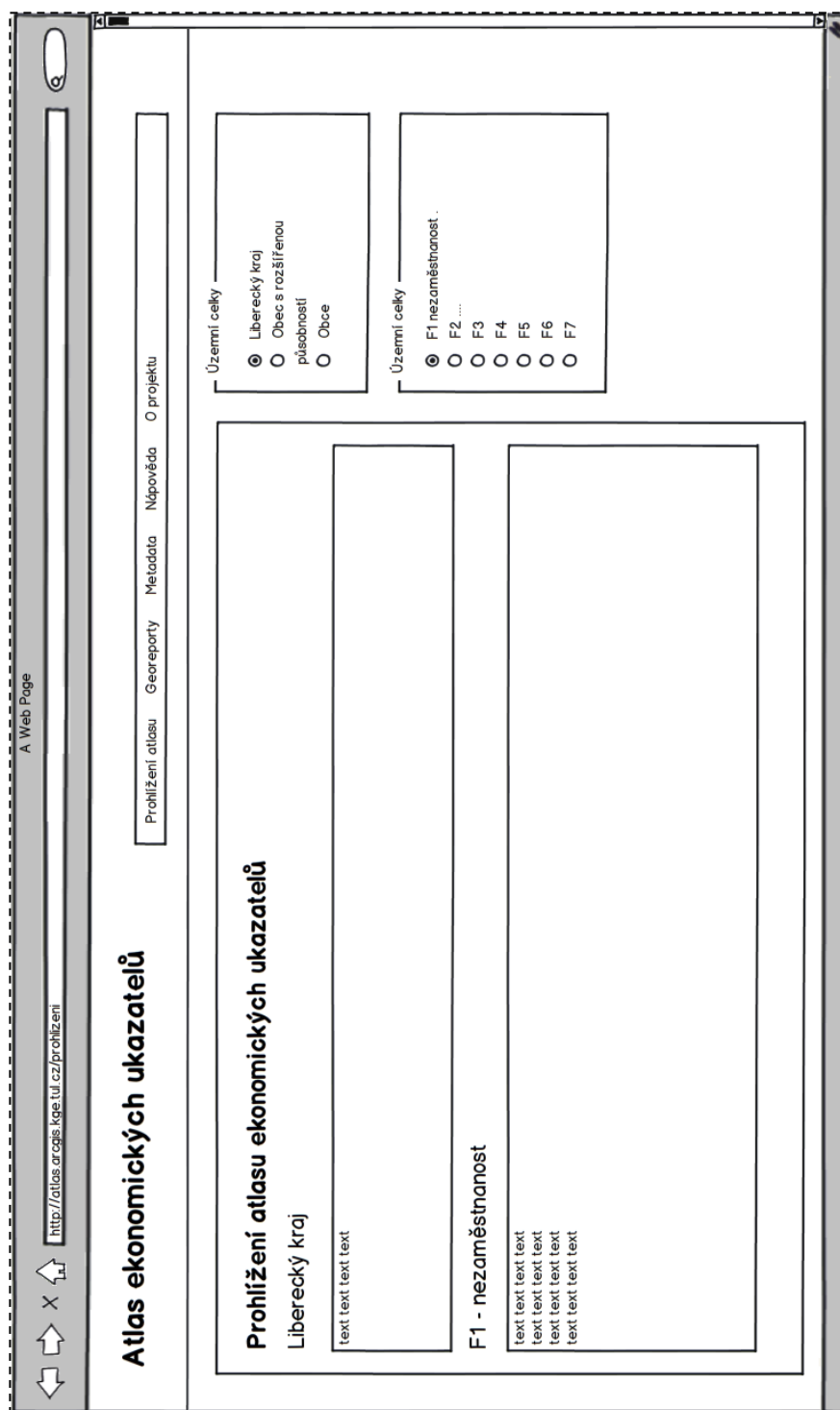
Obr. 27: Mapa stránek „site map“ atlasu hospodářského rozvoje

12.2. „Site map“ stránky čtvrté úrovně – prohlížení atlasu



Obr. 28: – Mapa stránky „site map“ 4. úrovně – prohlížení atlasu

12.3. Wireframe webové stránky atlasu – prohlížení




Obr. 29: Návrh uživatelského rozhraní části webové stránky atlasu hospodářského rozvoje, která se věnuje prohlížení atlasu

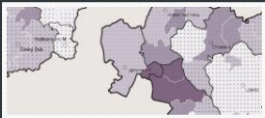
12.4. Homepage webového atlasu hospodářského rozvoje

Atlas ekonomických ukazatelů[Prohlížení atlasu](#)[Georeporty](#)[Metadata](#)[Nápověda](#)[O projektu](#)


Cesta poznání k odpovědnému rozhodování o rozvoji obce.

Prohlídka atlasu!!

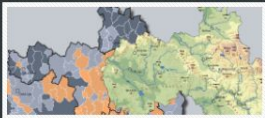





O projektu InoReDis
Jedná se o projekt výzkumného programu Ministerstva pro místní rozvoj, reg. č. WD-30-07-1. Inovační přístup k řešení disparit na úrovni regionů řešený na Technické univerzitě v Liberci.



Jak hodnotit region
Atlas je založen na metodice vypracované v rámci projektu Inovační přístup k řešení disparit na úrovni regionů.



O atlasu
Elektronický atlas Ekonomických ukazatelů přímo navazuje na tištěnou publikaci vydanou Technickou univerzitou v Liberci.



Jak pracovat s Atlasem
Duis neque nisi, dapibus sed mattis quis, rutrum accumsan sed. Suspendisse eu varius nibh. Suspendisse vitae magna eget odio amet mollis.

Odkazy

[Technická univerzita v Liberci](#) [Ekonomická fakulta](#) [Ekonomická fakulta](#) [Ekonomická fakulta](#)

Informace??

Duis neque nisi, dapibus sed mattis quis, rutrum accumsan sed. Suspendisse eu varius nibh. Suspendisse vitae magna eget odio

Obr. 30: Finální „home page“ elektronického atlasu hospodářského rozvoje LK